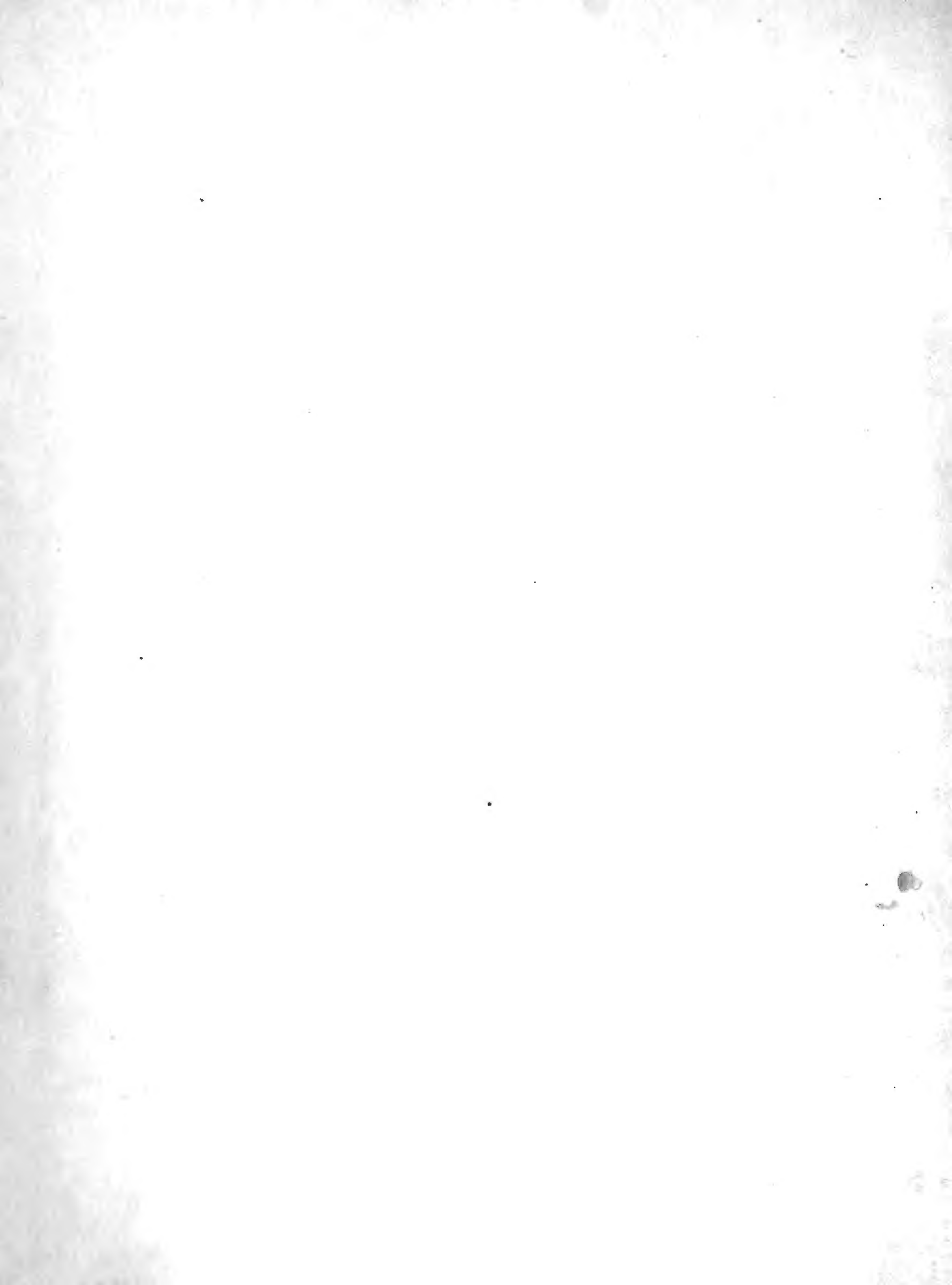








NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band **III.** mit **XXVII** Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON PETITPIERRE.

1839.



REGISTER.



ERLÄUTERUNG

DER ANSICHTEN EINIGER CONTACT-VERHÄLTNISSE

ZWISCHEN

KRYSTALLINISCHEN FELDSPATHGESTEINEN UND KALK



VON

ARN. ESCHER VON DER LINTH.

ERLÄUTERUNG

DER ANSICHTEN EINIGER CONTACT-VERHÆLTNISSE ZWISCHEN KRYSTALLINISCHEN FELDSPATHGESTEINEN UND KALK IM BERNER OBERLANDE.

Im August 1836 besuchten Herr Professor Studer und ich das Berner-Oberland, hauptsächlich in der Absicht, die so merkwürdigen, von Herrn Professor Hugi zuerst beobachteten, Lagerungsverhältnisse an der südlichen Grenze des Kalkgebirgs, zwischen den Thälern von Lauterbrunnen und Gadmen nochmals genauer zu untersuchen.

Die Ergebnisse dieser Reise stimmen im Wesentlichen vollkommen mit den Beobachtungen überein, welche Herr Prof. Studer bereits im *Bulletin de la soc. géolog.* T. II. und in Leonhard's Jahrbuch 1836, bekannt gemacht hat.

1. ANSICHT DER JUNGFRAU.

Die beiliegende Skizze (Taf. II, Fg. 1) zeigt im Vorgrunde, in der Gegend der Stufisteinalp, das normale Verhältniss der Gebirgsarten. In der Tiefe herrscht der Gneisgranit mit allgemein steilem südlichem Einfallen; unmittelbar darauf liegen die in dieser Gegend sehr vollständig entwickelten Zwischenbildungen Studer's (*Geologie der westlichen Alpen*, p. 187). Sie stellen sich hier dar als Bruchstücke einer gewölbartigen Biegung, deren nördlich einfallender Schenkel von Hochgebirgskalkstein (*Untere Kalkmasse der Nordseite* Studer, *Lias* Hugi, *Niederschlæge zweiter Art* Lusser)

überlagert wird, und welche, gleich diesem, in der Nähe der Grenze steil nordwestlich einfallen, dann aber, thalaufwärts, durch allmählige Verflachung, in fast horizontale Lagerung übergehen. In der Höhe zeigt sich, an den Abhängen des Roththales, unzweifelhaft eine Umbiegung und Auflagerung der Gneismasse auf den Kalkstein, und zwar stehen die Gneismassen der Tiefe und der Höhe in so unmittelbarem Zusammenhange, dass sie als Ein zusammengehöriges Ganzes und als Eine gleichzeitige Bildung betrachtet werden müssen.

Aus der genauen Untersuchung der nordwestlichen Abstürze der Jungfrau geht ferner mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Massen von Gneisgranit, welche den Gipfel dieses Gebirgsstockes bilden, nicht nur auf dem, der tieferen Jura- und Lias-Epoche angehörenden, Hochgebirgskalkstein aufliegen, sondern auch auf Gesteinen, die wohl der Kreide beizuzählen sind.

In der That zeigt sich an den nördlichen Gehängen der Jungfrau über dem Hochgebirgskalkstein, in grosser Mächtigkeit, ein graulicher, feinkörniger, oft kalkiger, oft quarziger Sandstein und Sandsteinschiefer, mit eisenschüssig bräunlich und grünlich verwitternder Oberfläche, aus welchem der im Berner Museum aufbewahrte *Clypeaster Bouei* Goldfuss herstammt. Obgleich wir, auf mehreren Excursionen zum *Rothen Brett*, nicht so glücklich waren, charakteristische Petrefakten in dieser Bildung aufzufinden, so überzeugten wir uns doch, von der vollständigen Aehnlichkeit dieser Sandsteine mit denjenigen der höchsten Titliskette, in welchen sich auf der Gadmenfluh, westlich über der Engstlen-Alp, folgende Petrefakten finden:

Nummulites elegans Sow. bis 9 millim. im Durchmesser, gewöhnlich kleiner.

Melania costellata Lam.? Länge 48 millim., Breite der letzten Windung 12 millim., die Windungen gewölbt, mit Längenrippen.

Cerithium Diaboli? Brong. Zu schlecht erhalten, um mit Sicherheit bestimmt werden zu können, aber in den noch erhaltenen Theilen alle Charaktere der citirten Species zeigend.

Ampullaria? grosse, sehr dicke Art, scheint identisch mit derjenigen der Diablerets.

Cardium productum Sow., sehr ähnlich der Species von der Gosau, abgebildet im *Geol. Trans.* II.

Cardium, weniger gewölbt als das vorhergehende, kreisförmig, gleichseitig.

Astarte? ähnlich der *A. nitida* Sow., mit sehr deutlichen und enge gedrängten Wachsthumsringen.

Pholas? sehr gewölbte, ungefähr cylindrische Muschel, mit sehr feinen Längenstreifen; die Grenze beider Schalen wenig deutlich; das Innere dieser Cylinder ist mit grobem Sande angefüllt oder mit Kalkspath, dessen Krystallaxe derjenigen des Cylinders parallel liegt. Länge 2—3 Zoll; Dicke sieben Linien.

Turbinolia, sehr ähnlich der Species, die ziemlich häufig in der Kreide der westlichen Alpen gefunden wird.

Lithodendron granulosum Goldf. scheint nicht verschieden von der citirten Species, die, unter ähnlichen Verhältnissen, in der Abtenau vorkommt.

Die Analogie dieser Bildungen wird noch dadurch erhöht, dass, wie an den Diablerets, sowohl am Rothen Brett, als auf der Gadmenfluh, die tiefsten Schichten dieses Sandsteins kohlenhaltig sind.

Diese Sandsteinbildung des Rothen Bretts, bildet allem Anschein nach, auch die Kuppe des Silberhorns, und setzt südlich fort bis unter die Feldspathgesteine der Jungfrau. Wenn daher künftige Beobachtungen noch bestimmt nachweisen sollten, dass dieselbe vielleicht der Kreideepoche angehöre, so hätten wir auch hier, wie an anderen Stellen in den Alpen, namentlich in Graubündten, einen sehr deutlichen Beleg, dass schieferige und körnige Feldspathgesteine sich über die alpinischen Kreidebildungen weg erstrecken.

Noch ist eine Erscheinung, an der Grenze zwischen diesen Sandsteinen und dem unterliegenden Hochgebirgskalkstein, sehr bemerkens-

werth. Die obersten Schichten, des letzteren nämlich, sind, in nicht unbedeutender Mächtigkeit, ausgezeichnet, durch bunte Farben und fein krystallinische Structur. Mit ihnen finden sich rothe und grüne Schiefer, die oft dünne Kalklagen der angegebenen Beschaffenheit umschliessen, und häufig werden diese Schiefer so talkig und krystallinisch, dass sie als wahre Talkschiefer erscheinen; es sind Gesteine, die mit dem italienischen Galestro vollkommen übereinstimmen.

Das Auftreten dieses, offenbar durch Umwandlung entstandenen Galestro an der oberen Grenze der alpinischen Jurabildungen, ist nicht auf den Nordabhang der Jungfrau beschränkt, sondern eine in den Alpen weit verbreitete Erscheinung. Herr Prof. Studer hat sie auch auf den westlichen Höhen des hinteren Lauterbrunnen-Thales, ferner am Oeschinen-See und am Gemmipasse, oberhalb Kandersteg, und sogar in den von der Central-Kette entfernteren Gebirgen der Simme- und Saanenthäler und der Stockhornkette nachgewiesen.

2. ANSICHT DES WETTERHORNS UND DES METTENBERGS VON DER WESTSEITE.

Ganz ausgezeichnet zeigt sich die Auflagerung des Feldspathgesteins auf den Kalkstein, am Nordende der Schreckhorn- und Wetterhorn-Ketten. (Taf. I, Fig. 1.)

Zur genaueren Untersuchung der Contactverhältnisse verfolgten wir, von Grindelwald aus, den Weg nach dem Eismeere, der sich zwischen den westlichen Abstürzen des Mettenbergs und dem unteren Grindelwald-Gletscher ins innere Hochgebirge hinein zieht.

In nicht grosser Entfernung vom Anfange des Eismeeres findet, an der steilen Wand des Mettenberges, die Scheidung zwischen dem Kalksteine und dem Gneisgranite statt. Die Scheidelinie steigt wohl über 1000′ hoch, fast senkrecht, oder nur wenig sich gegen Nord zubiegend, in die Höhe; die angrenzenden Schichten des Kalks folgen ziemlich genau derselben Richtung, während sie, am nördlichen Ende des Berges, in der Nähe von

Grindelwald, fast horizontal liegen. Die Verbindung zwischen jenen verticalen und diesen horizontalen Schichten wurde uns nicht klar. Das Feldspathgestein ist ein unregelmässiger flasriger Gneis, dessen Schieferungsflächen, so viel sich beobachten lässt, ebenfalls der Grenze parallel laufen; die Grenze selbst ist scharf, und es findet kein Verfliessen des Gneises in den Kalkstein statt. Der Kalkstein, zunächst dem Gneise, ist schwärzlich grau, dicht, von muschlichem Bruche; einige Fuss von der Grenze entfernt, ist er mehr schieferig, und seine Farbe etwas heller; noch weiter folgt dunkler späthig körniger Kalkstein, mit vielen beigemengten, an der verwitterten Oberfläche ausragenden Quarzkörnern und undeutlichen Bruchstücken von Petrefakten, unter denen wahrscheinlich Stielstücke von Pentacriniten vorkommen. Es stimmt dieser Kalk überein mit einer der Zwischenbildungen auf Stufistein. Noch weiter nördlich herrscht dann bis Grindelwald der eigentliche Hochgebirgskalkstein.

Indem wir die Grenze der Feldspathgesteine, den steilen Westabsturz des Mettenbergs aufwärts, verfolgten, fanden wir, in bedeutender Höhe über dem Gletscher, den Gneis auf eine kleine Strecke keilförmig in den Kalkstein eingedrungen. Dieser ist, zunächst an der Grenze, hellfarbig, fein salinisch körnig und glasartig klingend; der Gneis des Keils aber zeichnet sich durch Armuth an Feldspath aus, und ist wohl eher ein feinkörniger Talk und Glimmer haltender Quarzitschiefer zu nennen. Von manchen compacten Abänderungen des Sandsteins an der oberen Grenze der alpinischen Jurabildungen ist dieser Quarzit durchaus nicht zu unterscheiden. Auch Talkschiefer wechselt hier mit demselben.

Am oberen Ende der steilen Grashalde, über die wir hinaufgestiegen, liegt der Kalk horizontal; auf ihm, in gleicher Lagerung, Quarzit und Talkschiefer, dann wieder, bei 20′ mächtig, Kalkstein mit schieferiger Absonderung, innig verwachsen mit Quarzit, der sich theils in Nester aussondert, theils wieder Kalknester umschliesst. Man sieht diese Lagerfolge sehr weit südlich gegen das kleine Schreckhorn fortsetzen, wohl 2000 Fuss hoch von Granitgneis überlagert. Ueber dieser Kalkfolge geht der Quarzit nach

und nach in wahren granitischen Gneis über, der, in der Nähe des Kalks, noch horizontale Ablosungen zeigt, in grösserer Höhe aber steil SO fallende Absonderungen annimmt, die, weiter südlich, und in den oberen Gipfeln, in das allgemein herrschende, steil südliche Fallen übergehn. Schon in beträchtlicher Höhe sieht man in diesem Gneisgranit noch einzelne grössere Kalknester, ausgezeichnet durch eine gelbliche, staubige, dolomitische Aussenfläche, im Innern blaulich und dicht, ähnlich dem dolomitischen Kalkstein der Zwischenbildungen. Längs der schroffen Abstürze des aufliegenden Granitgneises kletterten wir gegen die vorderen Köpfe des Mettenbergs hinab. Diese bestehen, zunächst an der unteren Grenze des Gneisgranits, der sich, wohl über eine halbe Stunde weit, vom kleinen Schreckhorn bis hieher erstreckt, nicht aus Hochgebirgskalk, sondern aus den Zwischenbildungen, die sonst in seiner Unterlage vorkommen. Es ist, theils an der Oberfläche gelblicher, im Innern dichter und hellblauer Dolomit; theils fast schwarzer, Quarzkörner einschliessender, späthiger Kalkstein, mit vielen Bruchstücken meist undeutlicher Petrefakten, unter denen sich jedoch Belemniten erkennen lassen; theils endlich dunkler, etwas talkiger, häufig ganz in Eisenrogenstein übergehender Schiefer. In diesen eisenführenden Schichten bemerkt man auch schöne breccienartige Kalksteine; sie bestehen aus meist rundlichen Stücken eines feinkörnig eisenrothen Kalksteins, die durch eine grauliche feinkörnige Kalkmasse verbunden sind. Die zahlreichen unregelmässigen Ablosungen und Kluftflächen dieses Gesteins sind talkartig schimmernd.

Die nämliche Ueberlagerung des Hochgebirgskalksteins durch die Glieder der Zwischenbildungen sieht man deutlich auch an den Westabstürzen des Wetterhorns, und, wie sich in der Folge zeigen wird, finden sich ähnliche Verhältnisse noch weiter östlich am Stellihorn.

Bei der Betrachtung dieser verkehrten Ordnung wirft sich daher die Frage auf, ob dieselbe wohl eine ursprüngliche sei, d. h. ob sich die Bildung dieser Gebirgsglieder wirklich in verschiedenen Höhen wiederholt habe; oder, ob diese scheinbare Wiederholung, diese Ueberlagerung des Hoch-

gebirgskalksteins durch die Zwischenbildungen, nicht vielmehr eine Folge von Umbiegung und völligem Ueberkippen sei, so dass, was jetzt zu oberst liegt, ursprünglich das tiefste war. Die zahlreichen ganz deutlichen Fälle solcher Umbiegungen der Schichten, z. B. an der Hunnenfluh am Ausgange des Lauterbrunnen-Thales, sowie die Identität der Petrefakten an allen Stellen, wo diese Gesteine vorkommen, sprechen für die letztere Annahme; auch Herr Dr. Lusser, der, an der Windgelle, ähnliche Wiederholungen dieser Gesteine genau verfolgt hat, hält sich von der Richtigkeit der letzteren Erklärung überzeugt.

An den westlichen Abstürzen des Wetterhorns zeigt sich, ausser der Ueberlagerung des Hochgebirgskalksteins durch die Zwischenbildungen, auch deutlich die Bedeckung sämmtlicher Kalkgebilde durch Feldspathgesteine, nur nicht in so grosser Ausdehnnng wie am Mettenberge; und auch am östlichen Absturze des Eigers, oder vielmehr seiner Fortsetzung gegen die Jungfrau hin, lassen sich, obgleich noch weniger deutlich, die nämlichen Erscheinungen beobachten.

3. STELLIHORN.

Steigt man, aus dem weiten Boden des Urbachthales, durch die Gürmschli-Alp, gegen die Laucherli-Hütte hinauf, so befindet man sich stets in der Nähe der Grenze zwischen Kalkstein und Gneis, die wahrscheinlich senkrecht ist, wegen der Vegetation aber nicht näher untersucht werden kann. In bedeutender Höhe über dem Thalgrunde bei einer, krystallhell aus den fast senkrechten Gneisschichten hervortretenden Quelle, findet man ein schwaches Lager von weissem körnigem Kalkstein, begleitet von ächtem Glimmerschiefer, der mehrfach mit schwarzem Thonschiefer wechselt und auch in denselben übergeht. Diese Gesteine bilden eine Einlagerung in deutlich ausgebildeten Gneis, und ähnliche, von der Hauptmasse losgetrennte, von Gneis umhüllte Kalknester wiederholen sich noch öfters am steilen Pfade, der zu der Laucherli-Hütte führt. — Bei dieser angelangt,

2

wird Jeder, der diesen Punkt zum ersten Male besucht, aufs höchste überrascht sein, durch die Ansicht von vier granitartigen 10—50′ mächtigen Lagern, welche sich von der Hauptmasse des Gneises des Tossenhorns, wohl eine Viertelstunde weit, östlich in die Kalkmasse des Stellihorns hinein ziehn (Taf. II, Fig. 2).

Das Gestein dieser Keile ist ein unreiner Granit, oft, durch schiefrige Textur, dem Gneise sich annähernd, oft, durch Abnahme des Feldspaths, in Quarzit übergehend. Die Grenze gegen den Kalkstein ist gewöhnlich sehr scharf, so dass man mit der Hand beide Gesteine bedeckt; bei genauerer Betrachtung erkennt man indess oft auch hier wieder ein gegenseitiges Verwachsen, so dass Nester des einen Gesteins isolirt im anderen eingeschlossen sind. Der Kalkstein ist, theils dolomitisch, äusserlich gelb bestaubt; theils buntfarbig und krystallinisch; theils durch Eisenoxyd geröthet; häufig zeigen sich in ihm dünne Lagen von buntem, glänzendem Thonschiefer, die auch in dem Quarzitgneise nicht fehlen. An der felsigen Kante, welche die Laucherli- von der Gummalp scheidet, fanden wir auch häufige Trümmer von, mit dichtem, buntem Kalk verwachsenem Eisenrogenstein, welche eine grosse Menge Belemniten, zum Theil drei Zoll lang, so wie auch verschiedene Ammoniten, worunter ein *Ammonites colubratus* Zieten, von wenigstens 8″ Durchmesser, enthalten. Diese Trümmer müssen von den tieferen Abstürzen des Stellihorns abstammen.

Von der Laucherli-Hütte aus ziehn aber, nicht bloss die so eben beschriebenen Verhältnisse, sondern auch die dunkeln Felsen des noch 2—3000′ hoch sich aufthürmenden Gipfels des Stellihorns die Blicke auf sich. Die Aelpler versicherten, dieser Gipfel bestehe aus Geissberger (Gneis und Granit), und ihre Aussage bestätigte sich vollkommen. Aus der Gummalp steigt man sehr steil über abgebrochene, sanft südöstlich einfallende Schichten von Hochgebirgskalkstein, meist hellgrau, schieferig und glasartig klingend, auf den höchsten, nur wenige Fuss breiten Grat des Gebirgskamms. In der Nähe des Gipfels findet man nun, wie auf dem Mettenberge, über dem Hochgebirgskalkstein, nebst anderen Abänderungen

der Zwischenbildungen auch Lager von Eisenrogenstein, die, in einer Meereshöhe von ungefähr 8700', nebst Ammoniten, Belemniten, Terebrateln, auch *Pholadomya ambigua* und *Pholadomya ovalis* Sow. einschliessen. Auf diesen Gesteinen ruht, als oberstes Gestein des Stellihorns, bei 100' mächtig, eine, in viele schroffe Zacken zertheilte Masse verwitterten, quarzitartigen Gneises, völlig isolirt und überall von grausen Abstürzen umgeben, so dass jeder Schritt die grösste Vorsicht erheischt. Bei der schon sehr vorgerückten Tageszeit und bedroht von einem Hagelwetter war es uns unmöglich, sie in ihrer ganzen Ausdehnung zu untersuchen.

Auf dem Urbach-Sattel, am südlichen Fusse des Stellihorns, ist die Grenze zwischen dem Kalkstein des letzteren und der Gneismasse des Tossenhorns, die sich hier unter das erstere hineinzieht, ebenfalls sehr schön entblösst. Auf dem Sattel selbst herrscht granitischer Gneis und Glimmerschiefer, mit steilem südöstlichem Einfallen, wie am Tossenhorn; unmittelbar auf diese Gesteine folgt, deutlich vom Gneise getrennt, und nördlich fallend, wie oberhalb Stufistein, ein mehrere Fuss starkes Lager von Arkose-Sandstein, der nur eine Abänderung des früher erwähnten Quarzits zu sein scheint; über diesem, ebenfalls nördlich fallend, schwarzer Kalkstein mit sehr vielen eingeschlossenen Quarzkörnern und rauher, zum Theil röthlicher, zum Theil bräunlicher Aussenfläche. Diese Schichten enthalten Belemniten und Gliederstücke von *Pentacrinus scalaris*? Goldf.

Die hier allgemein nördlich fallende Kalkbildung setzt dann, mit gleicher Einsenkung, unter dem höheren Rosenlauigletscher durch, an den Abhang des Wellhorns fort, wo sie mit ungefähr 45° gegen den Horizont einzufallen scheint.

4. LAUBSTOCK UND PFAFFENKOPF.

Ungleich viel grösser, als die Kalkkeile des Stellihorns, sind die von Herrn Hugi ausführlich beschriebenen des Laubstocks und Pfaffenkopfs (Taf. I,

Fig. 2), an der Vereinigung der Thäler von Urbach, Guttannen und Gadmen. Eine allgemeinere Ansicht lässt dieselben deutlich als losgetrennte Stücke des Kalkgebirges erkennen, in welches Hasli im Grund und Meiringen eingeschnitten sind. An ihrem dem Grund zugekehrten Absturze ist ihre Mächtigkeit am grössten und beträgt wenigstens 1000 Fuss. Die Hauptmasse besteht aus hellgrauem, sehr feinkörnigem, bis dichtem Kalkstein, der mit dem Hochgebirgskalkstein vollkommen übereinstimmt und Belemniten enthält. Seine Schichten fallen sanft südlich in den Berg hinein, an anderen Stellen ist der Kalk mehr massig, dolomitisch, in schroffe Thürme zerspalten. Im Urbachthale setzt der Keil des Laubstocks, mit immer geringerer Mächtigkeit, eine starke Stunde weit südwärts fort, und erscheint zuletzt nur noch als ein wenig Fuss mächtiges Lager. Noch weiter südlich erscheinen, in der Fortsetzung des Keils, mehrere von Gneis ganz umschlossene Nester von weissem grobkörnigem Marmor.

Im Gadmenthale verliert sich der Kalkstein des Pfaffenkopfs schon ob Mühlithal, eine halbe Stunde über dem Thalauslaufe; leicht aber möchten die bekannten Nester von weissem Marmor, die, an der Schaftelen unterhalb Gadmen, in talkigem Glimmerschiefer eingeschlossen sind, als seine letzten, von der Hauptmasse getrennten, Spuren zu betrachten sein.

Auch im Thale von Guttannen lassen sich die beiden Keile beträchtlich weit thalaufwärts verfolgen. Das Feldspathgestein, welches diesen Kalkkeilen, theils zur Unterlage dient, theils sie in grosser Mächtigkeit bedeckt, und sich, an den Enden der Keile, in eine nicht zu trennende Masse vereinigt, ist vorwaltend grobflaseriger Gneis, dessen Ablosungen steil südlich in's Gebirge hineinfallen; am vorderen Ende des Laubstocks jedoch, in der Nähe der Hütten der oberen Laubalp, liegt das Gestein beinahe horizontal, der oberen Grenze des Kalksteins parallel und erscheint hier eher einem talkigen Glimmerschiefer, als wahrem Gneise ähnlich.

Die Veränderungen, welche die Sedimentbildungen, in der Nähe der Feldspathgesteine, an den beschriebenen Punkten erlitten haben, stimmen

in hohem Grade überein mit denjenigen, welche Basalte und andere in feurigem Flusse an die Erdoberfläche getretene Felsarten auf die von ihnen durchbrochenen Sedimentgesteine ausgeübt haben. In beiden Fällen verlieren die Kalksteine in der Nähe der Grenze ihre dichte Structur und werden krystallinisch; der Kohlegehalt verschwindet; das Gestein wird weiss, oder bunt eisenfarbig. Auf diesen Analogie'n beruht wohl hauptsächlich die Ansicht, welche diesen Erscheinungen des Berner-Oberlandes eine den basaltischen ähnliche Entstehungsart zuschreibt. Gegen ein solches lavaartiges Ueberfliessen der schieferigen Feldspathgesteine, *nach* der Bildung des Sedimentgebirges, sprechen aber die allmähligen Uebergänge des Gneises in Quarzit und Glimmerschiefer, in der Nähe der Grenze, und die der Scheidungslinie parallelen, in Gneis eingeschlossenen Lagen von Sedimentgesteinen, welche sich noch in ihrer natürlichen Lage befinden. In noch höherem Grade sind aber wohl dieser Ansicht die Schieferungsflächen des Gneises ungünstig, indem diese, zufolge ihrer Wechsellagerung mit Petrefacten führenden Sedimentbildungen und Conglomeraten kaum für etwas anderes, als für wahre Schichtungsflächen anzusehen sein dürften. Hieraus geht denn auch hervor, dass diese Verhältnisse nicht, wie noch im *Bull. de la Soc. geol.* 1833 angegeben ist, als eine isolirte Erscheinung zu betrachten sind, sondern Herr Prof. Studer hat sich selbst schon in der Abhandlung über den Davoser Gebirgsstock für ihre völlige Analogie mit denjenigen ausgesprochen, welche aus Bündten, der Tarentaise und allen denjenigen Gegenden bekannt geworden sind, in welchen die Verhältnisse der schieferigen krystallinischen zu den Sedimentgesteinen genauer untersucht worden sind.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

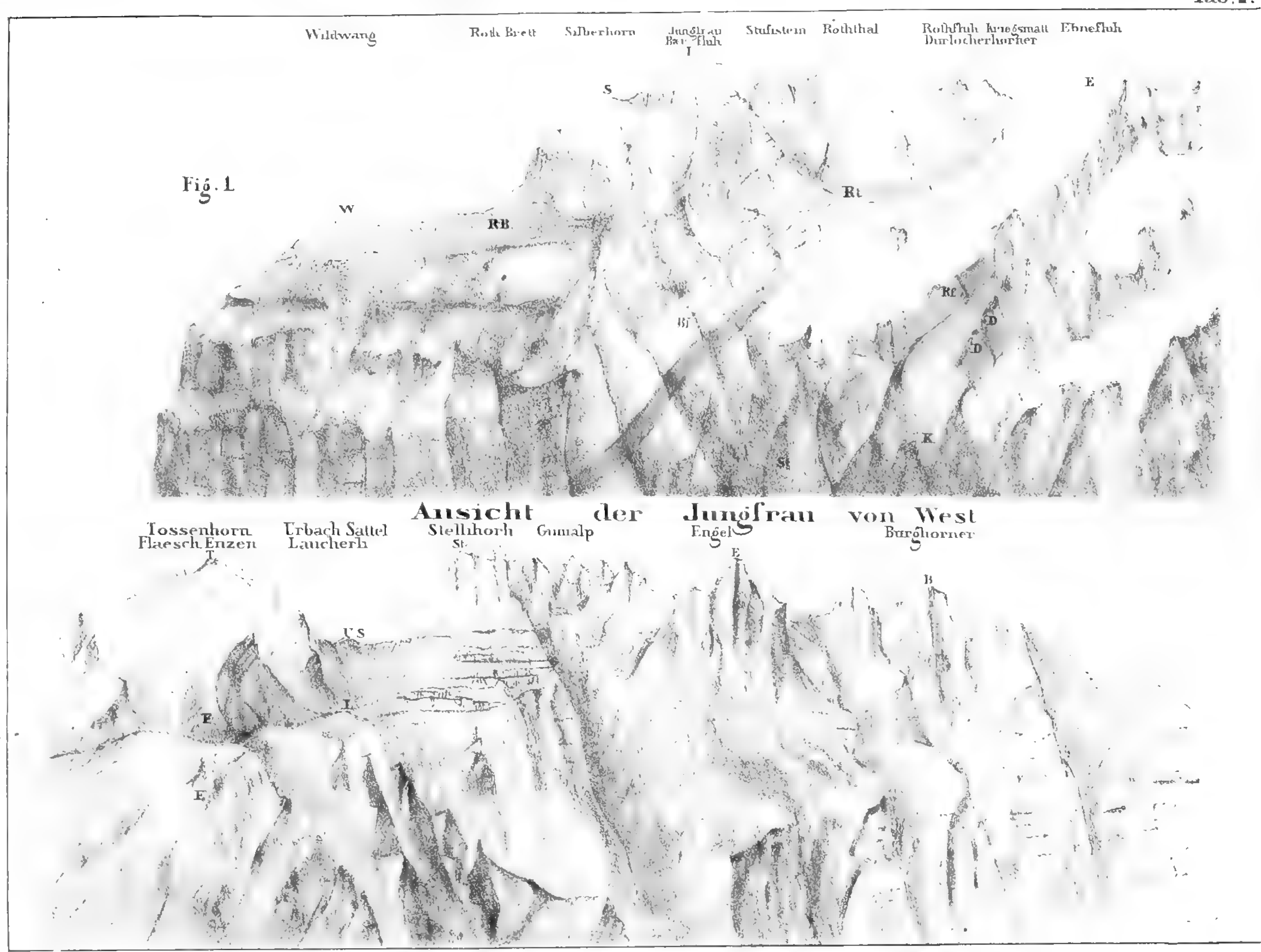
Tafel I. am Rande : Erklärung der Farben.

Fig. 1. Ansicht des Wetterhorns und Mettenbergs von der Westseite.

Fig. 2. Ansicht des Pfaffenkopfes und Laubstocks von der Nordseite.

Tafel II. Fig. 1. Ansicht der Jungfrau von der Westseite.

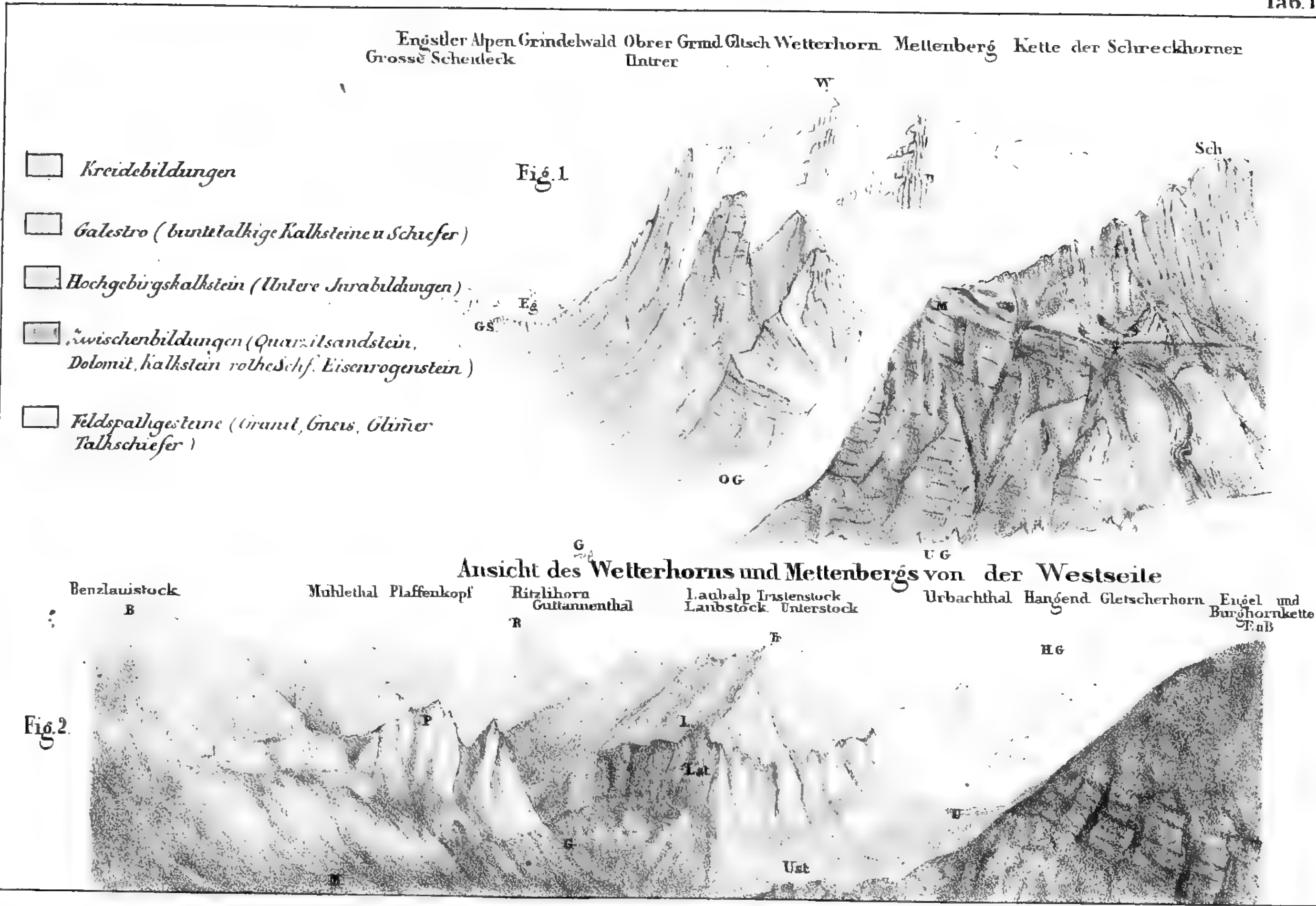
Fig. 2. Ansicht der Stellihornkette von der Ostseite.



Ansicht der **Stellihorn - Kette** von der Ostseite



Tab. I.



Ansicht des Wetterhorns und Mettenbergs von der Westseite

Ansicht des Pfaffenkopfs und Laubstocks von Nord



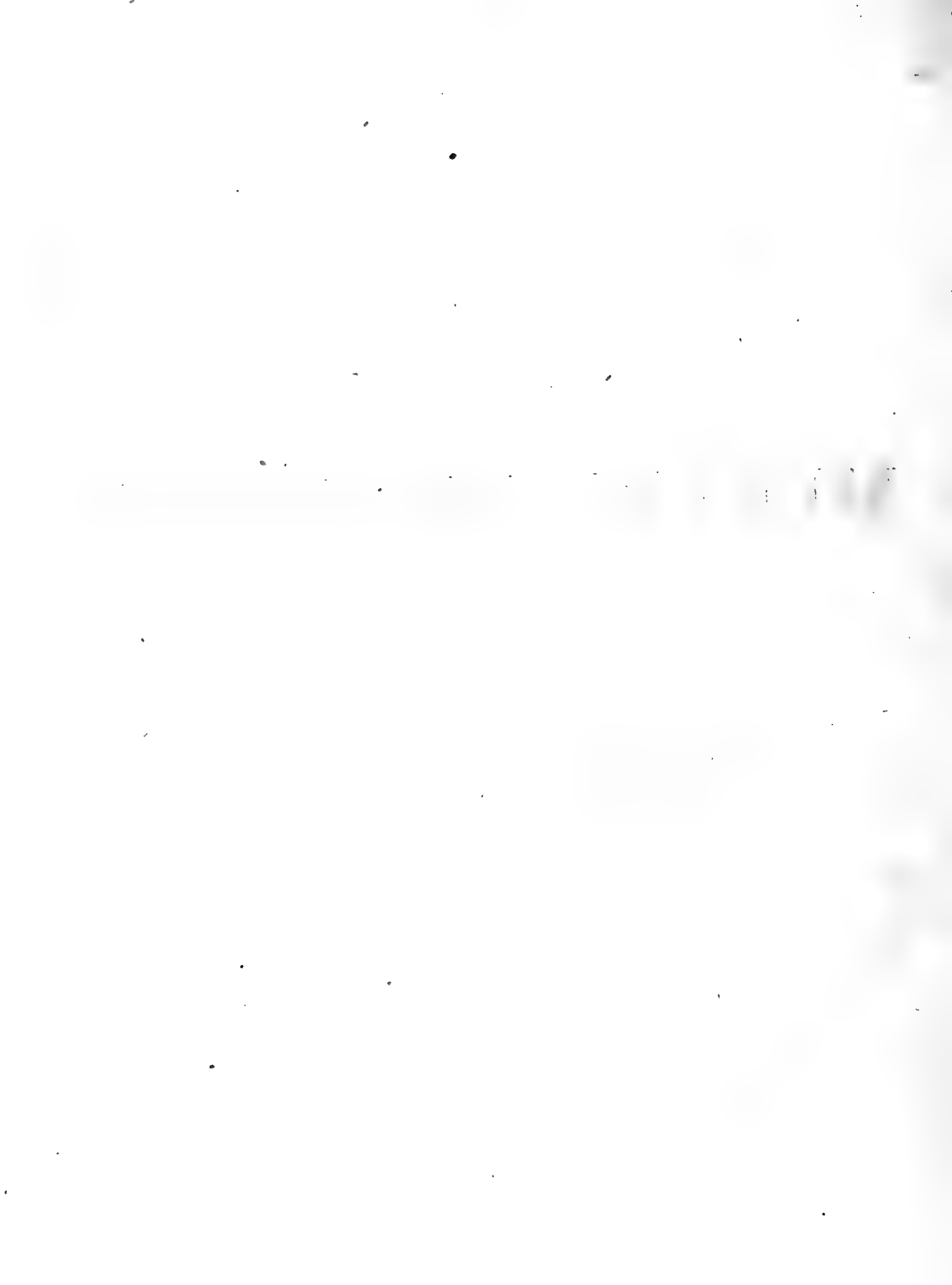
GEOLOGISCHE BESCHREIBUNG

VON

MITTEL-BÜNDTEN.

VON





GEOLOGIE von MITTEL-BÜNDTEN.

von

A. ESCHER und B. STUDER.

Es kann diese Abhandlung, sowohl topographisch, als in Bezug auf die darin ausgesprochenen Ansichten, eine Fortsetzung derjenigen heissen, die, im 1ten Bande der Neuen Denkschriften, über die *Gebirgsmasse von Davos* erschienen ist. Die mehrjährigen Gebirgsreisen, die der Untersuchung der Davosergebirge gewidmet wurden, umfassten stets auch einen Theil des mittleren Bündtens, und die Beobachtungen in beiden Gebieten haben sich gegenseitig ergänzt und erläutert. Drei dieser Reisen, in den Jahren 1835, 1836 und 1837 sind von den beiden Verfassern gemeinschaftlich ausgeführt worden, drei andere, in den Jahren 1833, 1834 und 1838 von dem letztgenannten allein. Vielfache Besprechung der beobachteten Thatsachen, und gegenseitiger Ideenaustausch, sowohl während der Reisen, als bei mehreren Vereinigungen zu gemeinschaftlicher Bearbeitung der Karten und Zeichnungen, haben eine so viel als vollständige Gleichförmigkeit ihrer Ansichten über alle wichtigeren Punkte herbeigeführt, so dass beide die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der in der Arbeit niedergelegten Thatsachen und für den Ausdruck der daraus hergeleiteten Resultate auf sich nehmen. Was das Mechanische der Arbeit betrifft, so hat der Verfasser der früheren Abhandlung auch für diese die Niederschreibung des Textes, Herr Escher dagegen die Ausarbeitung der Karten und Profile übernommen. — Vielfache Belehrung haben wir aus der reichen Sammlung von Gebirgsansichten, so wie aus den zahlreichen und fleissig ausgearbeiteten Reisebeschreibungen geschöpft, welche *Conrad Escher von der Linth* über Graubündten hinterlassen hat; die benutzten Stellen dieser Manuscripte sind jedoch beinahe immer wörtlich und mit Nennung des Verfassers angeführt worden. — In der Orthographie der Ortsbenennungen haben wir uns vorzugsweise an die im vorigen Jahre erschienene vortreffliche Geographie von Graubündten von *Rœder* und *v. Tscharner* gehalten.



EINLEITUNG.

Es fühlt sich der Reisende, der, aus den heissen Seitenthälern der Lombardie, die Höhe der Engadinerpässe erreicht, wunderbar ergriffen, wenn hier, wo er nur die schmale Scheidecke zwischen zwei Abhängen zu überschreiten gedachte, sogleich nun die Hochebene des *Oberengadins* vor ihm sich ausbreitet, mit ihrer Reihe von See'n, ihren Wiesen mit alpinischer Flora bewachsen, ihren städtischen, von Reichthum und Luxus zeugenden Dörfern; und er das schöne Thal umschlossen sieht von Gebirgen, an denen der sparsame Wald nur wenig sich über den Thalboden zu erheben vermag, und nicht weit unter den Schneelehnen der höheren Felsgräte zurückbleibt *). Von *Chiavenna* (1020′**) steigt man während acht Stunden das schöne Bergell aufwärts nach dem 5650 Fuss hohen *Maloja*, und nur 50 F. tiefer steht man schon am Ufer des *Silsersee's*; ja, es würde dieser gegen Westen der Mera zufliessen, wenn nicht der Wall von Gebirgsschutt, auf welchem die Wohnungen von Maloja stehen, ihn zurückhielte. Beträchtlich höher erhebt sich zwar der *Berninapass* (7040′); allein der Fall nach der Ebene des Inn's vertheilt sich auf eine so lange Strecke, dass man auch hier ihn kaum gewahr wird; und noch kann das Auge sich nicht von den herrlichen Gletschern trennen, die aus

*) Man sehe das schöne Panorama des Oberengadins von Schaffner. Basel 1833.

**) Die in Parenthesen eingeschlossenen Höhen sind in franz. Fuss über das Meer angegeben. Man sehe den Anhang.

dem westlichen Hochgebirge hervortreten, so steht man schon vor *Pontresina* und sieht, jenseits des Inn's, *Cellerina* und *Samaden*. Von *Maloja* bis *Scanfs*, auf eine Länge von fünf geographischen Meilen, fällt der Thalboden nur um 580 F. und diese kommen meist auf Rechnung der zwei Stufen, welche die Ebene von *Sils* und *Silvaplana* vom *St. Moritzer-See*, und diesen von *Cellerina* trennen. In der ganzen Ausdehnnng des Alpenzuges ist uns kein zweites Beispiel einer so auffallenden Gebirgsbildung bekannt, kein Thal von solcher Ausdehnung und Cultur, dessen Thalboden höher liegt, als Rigikulm und die höchsten Gipfel des Jura. Man wird an Quito und die Hochebene des Punosee's erinnert, oder an den Himalaja und an die Pässe, die aus dem hindostanischen Tiefland nach den Gangesquellen und den heiligen See'n von Tübet aufsteigen.

Und diese ungewöhnliche Anschwellung des Bodens ist nicht auf Oberengadin beschränkt. Auch östlich finden wir die, einem alten Seegrund ähnliche Thalebene von *Livigno* in einer Höhe von 5750 F.; und westlich müssen die Bewohner von *Stalla* und *Avers*, wie die Hirten von Hochasien, das mangelnde Brennmaterial durch Schafdünger ersetzen. Erst in einer Entfernung von 4—5 geogr. Meilen östlich und westlich von Samaden, an der *Etsch*, *Adda* und in *Ferrera*, finden wir Thäler, die unter 4000 F. eingesenkt sind. Weiter nördlich liegt *Bergün* noch 4220 F. hoch; aber *Conters* sinkt schon auf 3650 F., und der Thalboden von *Schams* auf 3030 F. Auch diese Vertiefungen sind jedoch kaum ursprüngliche; sie scheinen durch ein Zurücksinken des Bodens und durch Erosion entstanden; denn die grössere Masse des Landes behauptet sich auf weit beträchtlicherer Höhe bis nahe an *Chur*, und auf den ausgedehnten Hochflächen desselben stehn zahlreiche Dörfer, die daselbst einen von der grösseren Zahl ihrer Felder und Weideplätze weniger entfernten Sitz gesucht haben.

Auf die Temperaturverhältnisse übt diese allgemeine Erhebung des Bodens einen nicht zu verkennenden Einfluss aus. Schon *Wahlenberg* *)

*) *Wahlenberg*, de végét. et clim. in Helvet. sept. p. 71, introd.

war verwundert, die mittlere Temperatur von *Chur* um 0°,59 C höher zu finden, als in dem 530 F. tiefer liegenden *Zürich;* und *Kasthofer* *) setzt die obere *Vegetationsgrenze* der Culturpflanzen und Waldbäume, in Mittel-Bündten, um wenigstens 1000 F. höher an, als im Berner-Oberland. Die Lerchtanne steigt im Engadin bis auf Höhen von 7000 F. **), so hoch wie an der Südseite des, weiter gegen Mittag zu gelegenen, den italienischen Winden frei sich darbietenden Monte Rosa ***). Nicht das Klima, sondern die Sorglosigkeit, oder die kurzsichtige Gewinnsucht der Bewohner ist Schuld, dass so viele bündtnerische Thäler ganz von Holz entblösst sind; denn, am Ausgang des baumlosen *Avers*, sieht man noch Gruppen von Lerchtannen hoch über dem Thalgrund, und beträchtlich höher auch, als *Stalla* und seine Umgebungen. Dagegen kann nur natürlichen Verhältnissen der fast gänzliche Mangel an Laubholz in Bündten zugeschrieben werden; Rothtannen, Lerchtannen und Arven bilden ausschliesslich die grösseren Wälder; nur vereinzelt erscheint die Birke; und die Buche, deren mildes Grün so viel zur Schönheit der westlichen Schweizeralpen beiträgt, fehlt, schon vom Gotthardt an, den Bündtnergebirgen beinahe gänzlich ****). — In ungefähr gleichem Verhältnisse, wie die Holzgrenze, hebt sich auch die *Schneelinie.* Den Kamm der ungefähr 8500 F. hohen Gravesalvaskette fanden wir jedesmal, im August, beinahe frei von Schnee, und eben so die nicht viel tiefer eingeschnittenen Joche, die vom Septimer und von Stalla nach Avers führen. Die über 8000 F. hohe, von steilen Gebirgen enge umschlossene Wasserscheide von *Suvretta*, oberhalb *Campfeer*, wo alle Bedingungen zu einer ausgedehnten Gletscherbildung vereinigt scheinen, war, den 9ten August 1838, ohne Schnee, der See auf derselben frei von Eis, und auch auf dem wohl 600 F. höheren Joche, das von *Suvretta* nach *Cellerina* führt, hatten wir, ein Jahr vorher, nur

*) *Kasthofer*, Alpenreise. p. 205.

**) *v. Buch*, über das Berninageb. Berl. Akad. 1814. *Heer*, Mitth. zur theor. Erdk. p. 135.

***) *Van Welden*, Monte Rosa. p. 59.

****) *Wahlenberg*, p. 41. præf.

fleckweise Schnee getroffen. Die über 8200 F. hohen Pässe, zwischen dem Hintergrund von *Sertyg* und *Ravesch*, waren beidemale, da wir sie besuchten, von Schnee entblösst, und auf den fast 8800 F. hohen *Eschiapass*, westlich von *Madulein*, gelangten wir, von der Nordseite her, ohne zusammenhängenden Schnee zu finden. Ja, selbst auf der beinahe 10,000 F. hohen *Cima di Flix* erstreckte sich, den 8ten August 1838, die dünne Schneebedeckung kaum 1000 F. tief hinunter, und in heissen Sommern soll sie selbst auf dem Gipfel sich theilweise verlieren. Bei der geringen Ausdehnung und der Vereinzelung der in Bündten über die Schneelinie sich ergebenden Gebirge wird zwar die schärfere Bestimmung dieser Linie kaum je gelingen können, doch glauben wir sie, nach unseren Erfahrungen, nicht tiefer als 8600 bis 8800 F. annehmen zu sollen.

Mit diesen Verhältnissen steht die eigenthümliche *Alpenwirthschaft* der Bündtner in enger Verbindung. Wo nämlich, wie es fast allgemein der Fall ist, der tiefere Thalgrund nur geringen Raum, die obere Hochfläche aber beträchtliche Wiesengründe darbot, da wurden auf dieser Sommerdörfer, oder sogenannte *Maiensæsse* angelegt, aus denen man sich, für die kältesten Monate, in die, im Thalgrund liegenden Winterdörfer zurückzieht. Diese Maiensässe enthalten gut gebaute, für ganze Familien eingerichtete Häuser, und stehen auf Höhen von 5300 bis 6000 F. Dass nicht die Rauhigkeit des Klimas, sondern wirthschaftliche Rücksichten dazu nöthigen, sie im Winter zu verlassen, zeigen die gleich hoch liegenden Dörfer in Avers, die das ganze Jahr durch bewohnt werden. Um die Maiensässe herum und, oberhalb derselben, bis auf 6500 F. etwa, werden die Grasgehänge meist als Wiesen oder Heuberge benutzt und im August abgemäht. Höher folgen die *Kuhalpen*, bis auf ungefähr 7500 F.; jede einzelne auf dem breiten Gebirge einen sehr beträchtlichen Bezirk einnehmend, so dass oft die Heerde stundenweit von der Alphütte zur Weide getrieben wird. Die noch höheren und rauhsten Weiden werden als *Schafalpen* benutzt, aber nicht mit einheimischen Schafen besetzt, weil diesen die Winterfütterung fehlen würde, sondern, seit ältester Zeit, an Bergamasker Heerdebesitzer verpachtet, deren Hirten im Juni die Schafe

ins Land führen, im Herbst mit ihnen zurückkehren und die Winternahrung meist in der tieferen Lombardei finden. Selten kommen jedoch diese vier Abtheilungen, der Winterdörfer, Maiensässe, Kuhalpen und Schafalpen, zugleich am nämlichen Gebirgsabhang vor, bald sind, wie in Avers und Stalla, die beiden ersten vereinigt, bald stösst, wie in mehreren Gegenden von Bergün und Oberengadin, der Bezirk der Maiensässe unmittelbar an die Schafalpen, indem die Kuhalpen, an milderen Gehängen, mehr neben, als unter denselben liegen, bald endlich fehlen die Schafalpen auch ganz, und die Kühe werden, wie auf mehreren Schamser- und Oberhalbsteineralpen, bis an die obersten Gräthe getrieben.

Der Gebirgsforschung setzen diese wirthschaftlichen Einrichtungen, die Gestaltung des Landes, und der Nationalcharakter in Bündten eigene Schwierigkeiten entgegen. Mit grosser Mühe nur findet man Führer, die mit den Gebirgen ihrer Umgebung bekannt sind, und über diese Umgebung hinaus erstreckt sich ihre Kenntniss niemals. Ungeacht der Höhe seiner Thäler, ist der Bündtner, nach Neigung und Lebensart, mehr dem Bewohner des Tieflandes ähnlich; er liebt nicht rauhe Gebirgsreisen und übersteigt nur selten die breiten und hohen Ketten, die seine Hauptthäler trennen, und deren oberster Kamm, in den wenigen Wochen, da er von Schnee frei ist, nur von ausländischen Hirten zuweilen betreten wird. Beinah alle unsere Reisen haben wir, ohne Führer, mit Leuten aus dem Berner Oberlande und aus Glarus ausgeführt. Aber auch örtliche Erkundigungen über Gebirgsnamen und Localverhältnisse sind oft schwer einzuziehen. Die Dörfer und Maiensässe sind im Sommer wie ausgestorben, die Häuser verschlossen, weil die Leute auf entfernten Heubergen beschäftigt sind; auch auf den Alpen findet man die Sennhütte den grösseren Theil des Tages zugeriegelt, die Hirten mit den Kühen in abgelegenen Weidegründen. Das ganze Gebirge scheint von Menschen und Thieren verlassen, und es herrscht eine Stille, wie man sie in anderen Alpgegenden nur in den kälteren Jahreszeiten zu finden gewohnt ist.

Die bedeutende Höhe, zu der sich der Boden von Mittel-Bündten erhebt, darf uns nicht befremden. Ein Blick auf die Karte (s. Tab. V) lehrt, dass hier eben die Axe des Alpenzuges durchstreicht, und die Ansicht der mächtigen Schneegebirge, die rings herum aufsteigen, führt uns vielmehr zu der Frage, warum hier das Gebirge sich nicht zu gleicher Höhe aufgeworfen, warum die Kraft, die zu beiden Seiten einzelne Ketten und Stöcke bis weit über die Schneelinie erhoben, in dieser Lücke durch grössere horizontale Ausdehnung sich geschwächt, und eine allgemeinere aber geringere Anschwellung bewirkt habe? Auch diese Frage möchte indess, wenn wir sie genauer prüfen, auf einer irrigen Vorstellung von der Structur des Alpensystems beruhen, auf der Vorstellung, dass eine vergletscherte, hohe Centralkette, als Wassertheiler, die Axe des Systems bezeichnen, und parallel streichende Ketten, hie und da von Querthälern durchschnitten, dieselbe zu beiden Seiten begleiten müssten. Nach so einfachem Plane hat allerdings die Natur hier nicht gearbeitet, und die Unmöglichkeit, in Bündten eine einzelne Kette als Centralkette geltend zu machen, ist bereits schon durch H. v. Buch mit vollkommener Klarheit nachgewiesen worden. Dass aber auch in anderen Theilen der Alpen jene ältere Ansicht ganz aufgegeben werden müsse, dass die Orographie von Bündten nicht eine Ausnahme bilde, sondern nur die allgemeine Regel deutlicher, als diess vielleicht sonst wo möglich ist, darstelle, das ergibt sich, um so vollständiger, je leichter es wird, mit Hülfe guter Karten und durch ausgedehntere Reisen, sich von der beschränkten, theilweisen Auffassung der Alpen zu allgemeineren Uebersichten zu erheben.

Statt einer einzelnen Centralkette finden wir, staffelförmig um die Axe des Alpensystems herum vertheilte, *Centralmassen*, die zwar, nach ihrer Längenerstreckung, jener Axe, oder einer Linie, die aus S70W nach N70O streicht, folgen, an beiden Enden aber sich auskeilen, ohne, nach dieser Unterbrechung sich wieder neu zu erheben. In diesen Centralmassen ist das Gebirge am mächtigsten aufgeworfen, hier finden wir die grossen Eismeere, die nach allen Seiten Gletscher aussenden, hier die über die ganze übrige Alpenwelt aufsteigenden Riesengipfel. In der Axe dieser Massen

streicht, denselben parallel, Gneisgranit, in vertikale Tafeln abgesondert, und zu beiden Seiten folgt, in fächerförmiger Schichtenstellung, demselben zufallend, Gneis und Glimmerschiefer, oft mehrfach mit einander abwechselnd. So in der Centralmasse des *Montblanc*, so am *Gotthardt*, zwischen Airolo und Urseren, so, im Durchschnitt der *Finsteraarhornmasse*, an der Grimsel. Ein *Ring von Sedimentgebirgen* umschliesst die Centralmasse von allen Seiten; bald als mächtiger Wall von Kalk, der dem Innern des Rings vertikale Wände zukehrt, bald als gerundete, durch Erosion erniedrigte Sandstein- und Schiefergebirge; und in letzteren vorzüglich haben sich, die durch Joche verbundenen Thäler und Niederungen gebildet, welche meist die Bereisung der ganzen Peripherie einer Centralmasse so sehr erleichtern. Längs dem Rande des alpinischen Hochgebirgs haben die Steinarten dieser Sedimentgebirge schwächere Umänderungen erlitten, weil sie nur auf einer Seite mit Centralmassen in Berührung kamen. Sie begleiten den Zug der Hochgebirge, als äussere breitere Zonen, und dringen nur da ins Innere derselben ein, wo zwei Centralmassen weiter auseinander liegen, wie z. B. die Kalk- und Schieferbildungen der westlichen *Berneralpen*, zwischen der *Gemmi* und der *Dent de Morcles*, ins Wallis hinübersetzen, und daselbst, durch *Val Ferrex* und *Oberwallis*, sich, auch auf der Mittagseite, um die Centralmassen des *Montblanc* und des *Finsteraarhorns* herum biegen. Wo aber die krystallinischen Centralmassen sich enger an einander drängen, wie z. B. auf dem schmalen Raume zwischen der *Gotthardt*- und *Finsteraarhornmasse*, von *Oberwallis* über *Urseren* nach dem *Vorder-Rhein*, da gewinnen auch jene Gesteine eine mehr krystallinische Beschaffenheit. Die Mergelschichten werden zu glänzendem Thonschiefer, zu Glimmerschiefer und Gneis, die Sandsteine gehen über in Quarzite, Galestrogesteine und Gneis, der Kalk wird Dolomit oder Marmor, oder er nimmt Glimmer- und Talkblättchen auf und geht ebenfalls in Gneis über. Mit dem centralen Gneisgranit, Gneis und Glimmerschiefer stehn aber wiederum diese epigenirten Gesteine in so enger Verbindung, dass es unmöglich wird, für die ersteren einen von dem der letzteren ganz verschiedenen

Ursprung anzunehmen, jene z. B. für plutonische, aus dem Erdinnern aufgestiegene Massen, diese für wässerige, durch jene umgewandelte Niederschläge zu halten. So wie wir demnach von vorn herein eingestehen, nicht erklären zu können, welcher Mittel die Natur sich bediene, um aus Mergelschiefer Gneis, oder aus Kalk Dolomit zu schaffen, oder, was aus dem Kalk werde, den man allmählig durch Kieselerde verdrängt sieht, und woher diese Kieselerde stamme, und so viel Anderes, das die Beobachtung im Grossen uns, als Thatsachen anzuerkennen, nöthigt; so gestehen wir auch, in den Centralmassen selbst kein Gestein aufgefunden zu haben, dem man bei jenen Processen mit Wahrscheinlichkeit irgend eine thätige Rolle zuschreiben könnte; obgleich allerdings von da her vorzugsweise alle jene Wirkungen ausgegangen zu sein scheinen.

Wie in der westlichen Schweiz, sehen wir auch in der östlichen, von der Sedimentzone her, einen breiten Lappen sich tief nach Mittel-Bündten hinein erstrecken. Es geschieht diess in dem weiten Raume, den die Keilendigungen und Seiten von fünf Centralmassen begrenzen, und dieser Umgebung verdankt der Boden dieser Gegenden, der sich nicht selbst als Hochgebirge zu erheben vermochte, offenbar seine grössere Höhe. Auf der Westseite finden wir 1) das östliche Ende des *Finsteraarhorns* im *Tœdi*, und, in geringer Entfernung südlich, 2) dasjenige der *Gotthardtmasse* in der Gegend von *Ilanz*. Beide Massen stehn mit dem Bezirk, den wir näher beschreiben wollen, nicht in unmittelbarer Verbindung, und wir ziehen sie daher auch nicht weiter in den Kreis unserer Untersuchungen. Von bedeutender Wichtigkeit müssen uns dagegen die Verhältnisse der drei übrigen Centralmassen erscheinen.

3) Die, von *Val Canaria* über den *Lukmanier* nach *Ghirone* und *Vrin* durchsetzende, schmale Zone, von schwarzem Schiefer, Gyps und Dolomit, trennt die Gotthardtmasse von einer südlicheren Kettenverbindung, die wir nicht Centralmasse, sondern *System der Adulagebirge* heissen wollen, da eine mittlere Hauptmasse und die Fächerbildung nicht bestimmt hervortreten. Der Hauptcharakter dieses, meist aus krystallinisch flasrigen

Gesteinen bestehenden Systems liegt in dem vorherrschenden Streichen der Schichtung von SO nach NW, fast senkrecht auf das Streichen der Alpen, gewöhnlich verbunden mit O und NO Fallen. Das Streichen schwankt von der 8ten Stunde der Boussole bis in die 1te, und als Mittel kann die 11te Stunde, d. h. ein Streichen in N30W mit Fallen nach N60O angenommen werden. — Es herrscht diese auffallende Schichtenstellung vorzüglich im *Rheinwald*, in der Umgebung der *Splügen-* und *Bernardinpæsse*, und ist auch daselbst, bereits vor längerer Zeit, von *C. Escher* und *H. v. Buch* beobachtet worden. Nördlich von Rheinwald erstreckt es sich noch bis *Vals*, aber nicht bis *Vrin*; auch im Thal von *Zerfreila* und am *Piz Lenta*, am *Scopi* und bei *Airolo* zeigt es sich nicht mehr; wohl aber noch bei *Olivone* und in *V. Piora*. Gegen Osten findet man es nicht mehr in *Schams*, dagegen im vorderen *Avers* bis *Canicul*. Eine Linie von *Airolo* bis *Andeer* wird daher ungefähr die Nordgrenze bezeichnen. Es dreht sich an dieser Nordgrenze das Fallen ziemlich schnell in ein wenig geneigtes Nordfallen um. Im Süden zeigt sich das Ostfallen noch am *Muretpass* und in der Umgebung von *Chiavenna*, nicht aber im Hintergrund des *Malenkerthales*, noch am *Lago di Mezola*, und auch nicht am Ausgang von Misocco, bei *Grono*, noch bei *Bellinzona*. In Westen endlich hat *C. Escher* das Streichen des Adulasystemes noch in der Lagerfolge des Dolomitgebirgs von *Campolongo*, und in der ganzen Umgebung der *V. Lavizzara*, oder des oberen *Maggiathales*, *Rengger* am *Platifer* und im mittleren *Livinerthal* wiedergefunden.

Die Schichtenstellung dieses Systems musste der Entstehung von Meridianketten besonders günstig sein, und es ist auch die grosse Anzahl derselben in diesem Theile der Alpen auffallend genug. Von *Val S. Giacomo* bis *Val Maggia* zählen wir nicht weniger als sieben Thäler, die alle der Meridianrichtung folgen, und sechs gleichlaufende Ketten zwischen ihnen. Unter diesen Ketten gehört besonders eine der mittleren zu den bedeutungsvollsten im ganzen Alpensysteme. Es ist die Kette der *Adulagebirge*, des *Vogelsberges* (M. dell'Uccello, M. Aquila), des *Zaporthorns* und *Moschelhorns*, deren von Gletschern und Schneefeldern umringte, wenig bekannte

Gipfel über 10,000 F. ansteigen, und die, seit alter Zeit, als die Marche zwischen den Lepontinischen und den Rhätischen Alpen gegolten hat. Und mit Recht; denn von *Lumino*, bei Bellinzona, bis nach *Sumvix*, im Vorder-Rheinthal, auf eine Entfernung von 8 geogr. Meilen, schneidet diese Gebirgsmauer den Westen so gänzlich vom Osten ab, dass nur in den wärmsten Sommermonaten ein Uebergang möglich wird, eigentlicher Verkehr aber gar nicht statt findet. Auch die anstossenden Thäler sind, mit Ausnahme des südlichen *Val Blegno* und *Val Calanca*, fast ganz verlassen und öde. Der *Scaradrapass* (8450′), aus dem Hintergrunde des Blegnothales über diese Kette nach Zerfreila und Vals führend, ist einer der höchsten und wildesten des Schweizeralpen; auf der Westseite, beinah von der oberen Scaradrahütte an, eine ununterbrochene Schneelehne, auf der Ostseite weit hinunter vergletschert. Und doch wird jährlich das Hornvieh hin- und herüber getrieben, weil die im Hintergrund von Zerfreila liegende Alp *Alpersch* noch V. Blegno gehört und mit Tessiner Kühen besetzt wird. Im Berner Oberland würde man diess für unmöglich halten, und selbst die obere Scaradra nur als Schafberg benutzen. Nicht so wild, aber einsamer, ist der nördlichere Pass über *Disrut* *) (aus Alpe di Sarota entstanden), und auch den noch mehr dem Vorder-Rheinthal genäherten Pass über *V. Kavel* fanden wir sehr hoch und rauh. Erst am *M. Rosa* stösst man wieder auf eine Meridiankette von gleicher Länge und Höhe, und hier auch schieden die Alten die Lepontischen von den Penninischen Alpen. Sollte demnach für das Adulasystem eine Centralmasse hervorgehoben werden, so könnte jedenfalls nur der Gebirgsstock des Vogelsberges, sowohl seiner mittleren Lage, als seiner Höhe wegen, auf diese Auszeichnung Anspruch machen. Aber auch so würde das ganze anomale Streichen immer einen wesentlichen Unterschied zwischen dieser und den übrigen Centralmassen begründen.

Die Begriffe von *Længen*- und *Querthal* erhalten hier, wenn man sie, wie es am natürlichsten scheint, von dem Streichen der Schichtung ab-

*) S. *Frœbel* und *Heer*, Mittheil. I, p. 198. Die Reise von C. Escher.

hängig macht, eine in den Alpen ganz ungewöhnliche Anwendung. Jene Meridianthäler nämlich erscheinen, nach dieser Begriffsbestimmung, als Längenthäler, während das mit den Alpen parallele Rheinwaldthal ein Querthal heissen sollte. Hiemit stimmt jedoch die Gestaltung des Bodens nicht ganz überein. Wie andere Querthäler, zeigen jene, dem Meridian folgende, stufenweises Aufsteigen und grossen Wechsel in der Breite des Thalgrundes, während das bis an den Rheingletscher flache und gleichförmige Rheinwaldthal mehr den Charakter der Längenthäler trägt. Die Schwierigkeit hebt sich jedoch, wenn wir auf ein zweites System von Ketten Rücksicht nehmen, das, mit dem vorigen sich kreuzend, in der Richtung der Alpenkette streicht, und hier, wie überall in den Alpen, ganz unabhängig von der Schichtenstellung, die Physiognomie der Thäler vorzugsweise bedingt hat. Eine diesem System angehörende Kette läuft von *Ferrara* aus nach dem *Moschelhorn*. Sie ist der Wassertheiler zwischen den Gebieten des Rheins und des Po; über sie führen die *Bernardin*- und *Splügenpæsse*, und, als einer der höchsten Gipfel dieser Gegend, erhebt sich auf ihr, wo sie mit der Kette, die S. Giacomo von Misocco trennt, sich kreuzt, das 10,120 F. hohe *Tambohorn*. Parallel mit ihr streicht, auf der Nordseite des Rheinwalds, die mehr plateauartige Kette, über welche zwei hohe Pässe nach *Savien* und *Vals*, und ein dritter, über ein 8770 F. hohes Schneejoch, und einen nördlich davon abfallenden Gletscher, durch das sogenannte *Kanalluckli* *), nach *Zerfreila* führen. Beide Ketten vermögen indess nicht, den hohen Wall der Adulamasse westwärts zu durchsetzen, und die westlichen Ausläufer dieses Walles entsprechen keineswegs den östlichen. Ein solcher Ausläufer wird, nördlich von *Olivone*, in einer fürchterlichen Felskluft, vom Blegno durchbrochen und verliert sich weiter westlich im südlichen Fuss des *Scopi*. Erst beträchtlich weit nordwärts kann eine nach W fortsetzende, schon zur Gotthardtmasse gehörende, Kette sich behaupten, und den Süden vom Norden scheiden. Ueber sie führen die rauhen und selten besuchten Pässe der

*) Msc. von C. Escher.

Greina (7250'), aus dem merkwürdigen Kesselthale von *Ghirone*, nach *Sumvix* und *Vrin.* *).

Es ist klar, dass die Ketten- und Thalbildung, die sich von der Schichtung abhängig zeigt, mit der Aufrichtung oder Einsenkung der Schichten gleichzeitig entstanden sein muss, dass dagegen diejenigen Ketten und Thäler, deren Dasein die Gleichförmigkeit jener Bewegungen gehindert hätte, späteren Ursprungs sein müssen. Daher hat auch vor längerer Zeit schon *H. v. Buch* die Aufrichtung der Schichten des Adulasystemes und die damit zusammenhängende Bildung von Meridianthälern als das frühere Ereigniss, die Bildung des Rheinwaldthales dagegen und seiner Seitenketten als das spätere bezeichnet, und auch wir können, in dieser Unterscheidung zweier Epochen in der Gebirgsbewegung, die einzig mögliche Erklärung dieser auffallenden Verhältnisse finden. Ganz unerwartet stimmen aber diese Folgerungen auch auf das Schönste überein mit den Schlüssen, die Herr *Elie de Beaumont*, aus einer ganz verschiedenen Reihe von Thatsachen, gezogen hat. Es streicht nämlich unser Adulasystem ungefähr dem System des *Monto Viso* parallel, und ist demnach, sofern paralleles Streichen einen gleichzeitigen Ursprung beweisen kann, was wir nicht unbedingt behaupten möchten, den Hebungen dieser Epoche beizuordnen. Auch Hr. E. de B. setzt aber die Hebung des Visosystemes in eine frühere Zeit, als diejenige der Alpen, in die Zwischenzeit nämlich zwischen der Ablagerung der älteren und jüngeren Kreide, während die Hebung der Alpen und mit ihr die Bildung des Rheinwaldthales erst am Schluss der Tertiärepoche statt gefunden hätte.

4) Beschränkter an äusserem Umfang, aber ausgezeichnet durch die Pracht ihrer Gletscher und die Höhe ihrer Gipfel, finden wir südlich vom Oberengadin die *Centralmasse des Bernina.* Auf 8000 F. hohen Standpunkten, oberhalb Campfeer, erscheinen ihre Gipfel wie die höchsten des Berner Oberlandes, wenn man ihnen auf dem Faulhorn gegenübersteht, und, nach einer oberflächlichen Winkelmessung aus *V. di Fien* möchten

*) S. *Frœbel* und *Heer* Mitth. I, p. 199 die Reise von C. Escher.

die höchsten unter ihnen mit dem Finsteraarhorn wetteifern. Die schöne Terrasse von *Poschiavo*, das, durch einen niedrigen Pass damit verbundene *V. Lanterna*, und der Hintergrund von *V. Masino* scheinen diese Centralmasse südlich zu begrenzen, indem auf jenen Punkten Kalk durchstreicht; gegen Ost dehnt sie sich kaum weit über den Berninapass aus; und im Westen wird sie jedenfalls durch das *Piano di Chiavenna* abgeschnitten, wahrscheinlich nimmt sie aber schon früher ein Ende.

Das Fächersystem ist in der Berninamasse zwar angedeutet, aber nicht vollständig entwickelt. Auf der Südseite des Passes fällt der Gneis und Glimmerschiefer, unter geringem Winkel, nach N35W, und alle Gebirge, die von der Strasse aus sichtbar sind, nach H. v. Buch auch die höchsten Berninagipfel selbst, zeigen gleiches Fallen. Im *Lanternathale* ist das Fallen ebenfalls in grosser Ausdehnung nach N20W, und das Streichen, längs der ganzen Südseite, ist das allgemeine der Alpen. Am *Muretpass* dagegen, und auch weiter östlich, in der Umgebung des Feetgletschers, herrscht, bis auf die höchsten Gräte, ein sehr steiles Fallen des Glimmerschiefers nach N25O, beinahe rechtwinklicht auf das vorige, und bereits dem Adulasysteme angehörend. Südliches Fallen zeigt sich auch im Oberengadin nirgends. Es scheint das Streben nach Fächerbildung durch die mächtige Einwirkung des westlichen Systems modificirt oder gehemmt worden zu sein. Als die Kernmasse des Fächers dürfen wir vielleicht den zähen, bläulich grauen Granit betrachten, der zwischen *Pontresina* und den *Bernina-Wirthshæusern* hervortritt, einen Granit, der wesentlich verschieden scheint von dem Granit-Syenit des Juliers, der bei St. Moritz den hüglichten Thalboden bildet. Doch hat jener Granit, und, höher gegen die Bernina-Scheidecke zu, auch der Gneis und Glimmerschiefer, noch das Fallen nach NO, flach gegen N40O, mit dem Adulasysteme gemein.

Am *Maloja* ist die wagrechte Hochebene des Engadins plötzlich gegen W abgestürzt, und in ihrer Verlängerung findet man das tiefe, schluchtähnliche *Bergell*, wie durch ein Zurücksinken des östlichen, aufgetriebenen Thalbodens gebildet. Bis auf die Fläche von *Casaccia* fällt man um

1140 F., dann wieder, bei der zweiten Stufe, die nach den schönen Flecken *Vicosoprano*, *Borgonovo* und *Stampa* führt, um 1200 F. und von da bis nach *Chiavenna* noch um 2290 F. Bei *Porta* trennt eine enge Felskluft das obere Bergell von dem unteren, und hier auch zeigen sich die ersten Kastanienbäume, nur wenig tiefer gedeihen Feigenbäume und Wein, und im Schatten üppiger Kastanienwaldung erreicht man die Ebene von *Chiavenna*, wo reichliche Seidecultur herrscht, und Mandelbäume, Cypressen und Lorbeer die Gärten zieren. *)

Die schroff abgestürzte Kette, welche das Bergell gegen Mittag begrenzt, behauptet, bis fast an ihr Ende, den Hochgebirgscharakter der Berninamasse. Aus einem, tief gegen SW eingreifenden, vergletscherten Kesselthale, umschlossen von hohen Schneegebirgen, strömt die *Ordlegna* gegen Maloja aus. In einem, noch ausgedehnteren Gletscherthale sammeln sich die Quellen der für *Vicosoprano* so gefährlichen *Albigna*. Von da an bedeckt eine kaum unterbrochene Firnmasse das Gebirge bis oberhalb *Bondo*, und nur die mauerähnliche Steilheit der Felsen, die weiter westlich den obersten Kamm bilden, hindert ihre weitere Ausdehnung; denn, auf der linken Seite des Bondascathales, behauptet sich der *Pizzo Porcellizzo*, die einzige in dieser Kette gemessene Höhe, noch auf 9500 F.

Die geologische Beschaffenheit dieser Gebirge ist noch beinahe unbekannt. Im Thale der *Bondasca* soll, nach H. v. Salis, *Gneis* herrschen, in vertikalen, aus SO nach NW streichenden, und also noch dem Adulasysteme angehörenden Schichten. Auch der Engpass von *Porta* setzt quer durch Gneisschichten. Eine ausgezeichnet schöne Steinart zeigt sich in vielen grossen Blöcken thalaufwärts, vorzüglich bei *Vicosoprano* und *Casaccia*; auch der Ausgang des *Muretthales* ist ganz damit übersäet, und sie bildeten auf Maloja den Damm, durch welchen der Abfluss des Silsersee's nach Casaccia verhindert wird. Es ist ein sehr frisch aus-

*) S. *Bapt. v. Salis, Ursachen der im Bergell durch Wildbæche entstandenen Zerstœrungen.* — Ausser dieser wichtigen Schrift, die im Churer Volksblatt erschienen ist, verdanken wir dem gefälligen Hrn. Verfasser mehrere werthvolle Beiträge zur Topographie seines Vaterlandes.

sehender, massiger *Granit*, mit oft mehrere Zoll grossen Feldspathkrystallen, weiss, häufiger fleischroth, wenig Quarz, und schwarzem, starkglänzendem Glimmer. In geringem Verhältniss sind den Graniten auch Blöcke von kleinkörnigem *Syenit* beigemengt. Die Trümmer auf *Maloja* stammen aus dem Thal der *Ordlegna*, diejenigen des *Bergells* von einer mauerähnlichen, zackigen Felsreihe, die, am Fuss der linken Thalseite, schroff in die Höhe steigt, und die hohen Thalkessel dieser Seite, so wie das Quellgebiet ihrer Wildbäche fast ganz verdeckt. Nur durch schmale Einschnitte finden dieselben und die mächtigen Schuttmassen, womit sie nur zu oft einen Theil des fruchtbaren Thalbodens überdecken, einen Ausgang. Die weitere Verfolgung dieses Granits gegen *Masino*, und die Untersuchung seines Verhältnisses zu dem Serpentin des *M. della Disgrazia* wurde uns leider durch früh gefallenen Schnee vereitelt. Der *Muretpass* ist von *Maloja* bis *Chiareggio* nur in *Glimmerschiefer* eingeschnitten, der bei Maloja untergeordnete *Gneislager*, überall aber *Hornblendschiefer* und *Quarzit*, und, in vereinzelten Massen, auch *weissen Marmor* und *Serpentin* einschliesst. Oberhalb dem Ordlegnathale sieht man keinen einzigen Granitblock mehr. Das steile Ostfallen jener Schiefer hält an bis nach *Chiareggio*.

Diese unvollkommene, nur einseitige Kenntniss der südlichen Bergellgebirge erlaubt nicht, über ihr Verhältniss zur Berninamasse in's Klare zu kommen, und zu entscheiden, ob sie noch mit derselben zu vereinigen, oder ob sie, als eine besondere Centralmasse, zu betrachten seien. Für die letztere Ansicht scheinen die Verhältnisse am Muretpasse zu sprechen; es ist jedoch auch denkbar, dass durch die Schiefer des Murets der in der Tiefe vom Bernina gegen das Bergell durchsetzende Granit nur verdeckt, nicht aber abgeschnitten worden sei.

5) Von Osten her, endlich, dringt die *Centralmasse des Selvretta* aus Tyrol in Bündten ein. Ein krystallinisches Fächersystem, wie dasjenige des *Montblanc*, und zu der Biegung des Rheins bei Chur in gleicher Stellung, wie dieses zu der Rhonebiegung bei Martigny. Der

Strelapass entspricht dem Col de Balme, Davos dem Thale von Chamouny. Das *Landwasser*, der *Albulapass* von *Filisur* bis *Ponte* im Engadin, und der *Inn* bis *Finstermünz*, bezeichnen, innerhalb der Schweiz, ungefähr die äussere Begrenzung dieser Masse; im Tyrol erstreckt sie sich noch bis *Landeck*; südlich, vom *Innthal*, nördlich, vom *Paznaunerthal* eingeschlossen. Das westliche Keilende liegt etwa vier Stunden östlich von Bergün entfernt, da, wo die Thäler *Sertyg*, *Ravesch* und *Schafboden* zusammenstossen. Hier fängt das Gebirge an, seinen obersten Rücken, den Wassertheiler zwischen den Zuflüssen des Rheins und der Donau, über die Schneelinie zu erheben, und unter der Menge seiner unbenannten und niemals gemessenen Gipfel mögen wohl mehrere, wie der *Piz Linard* (10,700′), oberhalb *Lavin*, eine Höhe von mehr als 10,000 F. erreichen.

Der Ring von Sedimentgesteinen, der, in der Regel, die Centralmassen umzieht, tritt hier besonders deutlich hervor, und fällt zum Theil noch innerhalb unserer Karte. Noch besser lässt er sich auf der allgemeinen Karte (Taf. V) verfolgen. Die mächtigen Kalk- und Dolomitgebirge, die, vom hinteren *Prættigau* her, auf dem rechten Ufer des Landwassers fortstreichen, und Davos von Erosa trennen, biegen sich nämlich, vom *Lenzerhorn* an, plötzlich gegen SO um, und folgen dem Albulapasse, bis in's Engadin, stets auf der westlichen Grenze der krystallinischen Centralmasse sich haltend. Auf der rechten Seite der Engadinfläche, gegenüber *Ponte* und *Scanfs*, wieder in grosser Mächtigkeit und Breite aufsteigend, bilden sie am *Casannaberge* einen Knoten, von welchem aus drei Zweige, in verschiedener Richtung, tief in das krystallinische Feldspath- und Glimmerschiefer-Gebirge eindringen. Einer der Zweige wendet sich gegen NO und bildet im Unterengadin die fürchterlich rauhe Kalk- und Dolomitkette, die, von *Ardetz* bis *Martinsbruck*, das Thal südlich begrenzt. Mit diesem Kalk verbindet sich der Flysch, worin der Inn sich sein tiefes felsigtes Bett eingegraben hat, und, bis unterhalb *Finstermünz*, herrschen im Thalgrund, und oft weit an den Abhängen hinauf, diese Sedimentgesteine, als schwarze

Schiefer, Kalk- und Sandsteine. Ein anderer Zweig streicht, ungefähr die Richtung des Albulapasses fortsetzend, ostwärts, zwischen dem *Ofen-Wirthshaus* und *Livigno* durch, nach *V. Fraele* und an die Südseite der Stilfserjochstrasse, um dann in der *Ortlesspitze* die grösste Höhe aller dieser Kalkgebirge zu erreichen. Der nach Ost concave Bogen, den dieser Zweig, in Verbindung mit dem vorigen, bildet, bezeichnet die Westgrenze einer Centralmasse, die ganz ausserhalb dem Felde unserer Beobachtungen liegt, und in den *Oezthalergebirgen* ihre mächtigste Entwickelung erhält. Der dritte Zweig endlich ist die südwestliche Fortsetzung der Kalkkette des Unterengadins. Von *Casanna* aus setzt er durch *V. Federia* nach *V. del Fien* über und erreicht hier den *Berninapass.* Auf der Ostseite dieses Passes bildet er den *Corno Bianco,* wichtig durch seine Petrefakten, die uns einen Anhaltspunkt für die Altersbestimmung dieser Kalkgebirge gewähren, streicht dann, mit plötzlich verminderter Mächtigkeit und in krystallinischen bunten und weissen Marmor umgewandelt, südlich von den Wirthshäusern, quer über den Pass weg, und keilt sich unter den Gletschern der Berninamasse aus. Diese Kreutzung zweier mächtiger Kalkgebirge in der Mitte der Hochalpen ist gewiss eine sehr auffallende, mit den bisherigen Ansichten über die Structur des Alpenzuges schwer zu vereinigende Thatsache. Aber besonders die eine Hälfte des Kreutzes verdient in hohem Grade unsere Aufmerksamkeit zu fesseln. Das hohe und oft mehrere Stunden breite Kalkgebirge nämlich, das, fast senkrecht auf das Streichen der Alpen, von der nördlichen Kalkzone aus, über Chur gegen die *Albulastrasse* übersetzt, und, quer durch die Hochalpen hindurch, bis an den *Zufallferner,* östlich vom *Ortles,* fortstreicht *). Nur wenige Stunden weiter östlich erheben sich die hohen Dolomitstöcke der *Val di Non,* welche mit dem *M. Baldo,* und der südlichen Kalkzone zusammenhängen, und diese schmale, durch Glimmerschiefer erfüllte Lücke, worin übrigens auch Kalklager vorkommen,

*) S. *G. von Keyserling* in Leonh. u. Bronn. 1837.

ist die einzige Unterbrechung dieser, zwischen der nördlichen und südlichen Kalkzone, quer über das ganze Alpengebirge geschlagenen Brücke von Kalkgebirgen. Merkwürdig genug finden wir diese Brücke gerade da, wo beide Zonen sich am nächsten treten; denn eben so, wie von Mittag her, eine mit Sedimentgebirgen erfüllte Bucht sich vom *Gardasee* aus, bis fast nach *Meran*, tief in das krystallinische Hochgebirge hinein erstreckt, so dringt, von *Chur* her, eine ähnliche Bucht bis nach Oberengadin, beide, so sehr verlängert, dass ihre Spitzen unter demselben Parallelkreis liegen.

Nach drei Seiten umschlossen von dem Adulasysteme und den Centralmassen des Bernina und Selvretta, liegt, mitten in Graubündten, das Hochgericht *Oberhalbstein*. Jede der drei Gebirgsmassen, besonders aber die beiden letzten, haben unstreitig mitgewirkt, dem Thalboden dieser Gegend die bedeutende Erhebung zu geben, die ihn dem Oberengadin gleichstellt, und das Streichen des Thales und seiner Seitengebirge ist immer noch dasjenige des Adulasystemes. Die geologische Beschaffenheit jedoch gestattet nicht, diesen Bezirk einem der anstossenden beizuordnen, oder ihn unter alle drei zu zertheilen; denn, unabhängig von ihnen, finden wir im Innern desselben die Spuren einer neuen Classe geologischer Processe, die, sowohl auf seine Orographie, als auf die Steinarten, grossen Einfluss ausgeübt, und die Wirkungen, die von Aussen herkamen, theils aufgehoben, theils wesentlich modificirt zu haben scheinen. Hiedurch hat die Natur in diesem Mittelbezirk jene Einheit der Physiognomie, sowohl in der Gestaltung des Bodens, als in den Steinarten, erhalten, die wir als Hauptcharakter einer Gebirgsmasse betrachten, und wir vereinigen daher alle Bildungen, in denen jenes gemeinsame Princip sich erkennen lässt, zu der *Gebirgsmasse des Oberhalbsteins*.

Wie die nördlich anstossende Gebirgsmasse von Davos, die der Gegenstand unserer vorjährigen Arbeit war, lässt auch diese inselartig sich be-

grenzen, durch Stromthäler, die ungefähr mit der geologischen Grenze zusammenfallen. Von *Maloja* aus bis *Ponte* scheidet sie nämlich der *Inn* von der Gebirgsmasse des Bernina. Steigt man von *Ponte* auf die Höhe des *Albula*, so findet man, weiterhin, im Laufe der *Albula* bis *Sils* eine schickliche Grenze, die freilich nicht genau mit der natürlichen übereinstimmt, gegen die Gebirgsmassen des Selvretta und von Davos. Der *Rhein* und *Aversbach*, aufwärts bis in die Nähe des *Septimers*, können endlich als Grenze gegen das Adulasystem dienen.

Gewichtige Gründe haben uns indess bewogen, die Karte sowohl, als unsere specielle Beschreibung, über diese Grenzen hinaus, auf Theile der westlich und östlich anstossenden Gebirgsmassen auszudehnen. — Einerseits verlangte diese Ausdehnung der unmittelbare Zusammenhang der Bildungen, die durch unsere, zum Theil conventionellen Grenzen zerschnitten werden; andererseits der Einfluss, den jene Gebirgsmassen auf die Gestaltung der Oberhalbsteiner-Gebirge ausgeübt haben. Statt von *Andeer* aus dem *Aversbach* nachzusteigen, sind wir demnach der *Splügenstrasse* gefolgt, bis *Chiavenna*, und durch das *Bergell* aufwärts haben wir die *Malojahœhe* wieder gewonnen. Von *Ponte* aus sind wir ferner dem *Inn* gefolgt, bis *Süss*, und über den *Flüelapass* steigen wir an das *Davoser Landwasser* hinüber, das uns wieder bis *Filisur* zurückführt. Auf diese Weise begrenzt, schliesst sich dann auch diese Arbeit und die Karte unmittelbar an diejenige über Davos an, die auf ihrer ganzen südöstlichen Grenze ebenfalls durch das Landwasser begrenzt ist. Von West nach Ost fortschreitend, werden wir also zuerst den inbegriffenen Theil des Adulasystemes, als *Gruppe der Madrisgebirge*, untersuchen, hierauf zu der *Gebirgsmasse des Oberhalbsteins* übergehen, und unsere Wanderungen in den angrenzenden Gebirgen der *Selvrettamasse* beschliessen.

GRUPPE DER MADRISGEBIRGE.

Die Stellung dieser Gruppe, auf der Kreutzung der langen Meridianthäler der Adulamasse mit den grossen Parallelthälern des Rheinwalds und Bergells, hat auch die orographische Structur derselben bestimmt. Noch immer äussert sich, in ihren innern Thälern, *Lei*, *Madris*, *Bregalga*, und in den sie einschliessenden Ketten, der westliche Charakter der Meridianrichtung; er wird aber beherrscht durch die Hebung in der Richtung der Alpenkette, die ein gewaltsameres Einreissen der Oberfläche des Bodens, ein höheres Aufwerfen der Massen zur Folge hatte.

Durch die Einwirkung der Berninamasse ist die Gruppe, besonders in ihrem mittäglichen Theile, stark erhöht worden. Ihr Hauptstamm ist die nördliche Grenzkette des Bergells. Hiedurch wurde der Quellbezirk, der in allen westlichen Nachbarthälern, Misocco, Calanca, Blegno u. s. w., nördlich an der Gotthardtmasse liegt, für die Averser Thäler nach Süden verworfen, und der Lauf der Gewässer ein entgegengesetzter. Als ein mächtiger Gebirgswall, mit schroffem südlichem Abhange, so, dass nur *Soglio*, *Savogno* und einige Alpen, auf schmalen Stufen, Raum gefunden haben, in der Höhe meist mit ewigem Schnee bedeckt, und mehrere Gletscher gegen die nördlichen Thäler absenkend, erstreckt sich diese Wasserscheide vom *Septimer* bis nach *Chiavenna*. Nirgends, von ihrem östlichen Anfang bis an die Val S. Giacomo, ist dieselbe unter 8000 F. eingeschnitten, und alle Pässe übersteigen den höchsten Rücken. — Oberhalb Casaccia greift das Weidethal *Marozzo*, wie eine unvollkommene Fortsetzung der Malojafläche, tief in diese Masse ein, und deutet auf ein Streben, die grosse Breite derselben, durch Bildung von Parallelthälern, zu zerspalten. Zwischen Marozzo und dem Hauptthal steigt der massige *Piz Doan* bis zu den grössten Höhen dieser Kette empor. Dann vereinigt sich wieder das Gebirge zu einem breiten Rücken, auf den, aus dem Hintergrund von Marozzo und von Soglio aus, Alpwege steigen, die, in der Höhe, sich theilen, und,

sowohl in's Thal von Bregalga, als nach Madris, führen. Westlich von Soglio aber wird der obere Kamm wieder zu einem schmalen Riffe zusammengedrängt, das besonders gegen Mittag steil abfällt und auf oberster Höhe nur wenige Schritte Breite hat. Ueber diesen Kamm führt der *Gallegionepass*, 8350 F. hoch, von Soglio (3360') durch *Prassignola* nach der Alp *Sovrana* (6060'), im Hintergrund von Madris, und vereinigt sich daselbst mit den mühsamern östlichen Pässen, die sich länger in der Höhe halten und grössere Schneeflächen durchziehn; sowie auch mit dem 8240 F. hohen *Madrispass*, der von Savogno aus das Gebirge übersteigt. Zwischen dem Gallegionepass und dem Madrispass steigt der *M. Gallegione* auf 9642 F.; von den östlicheren Gipfeln ist keiner noch gemessen, oder auch nur auf Karten genauer bestimmt worden. Noch westlicher aber, als selbst der Pass, der aus dem Hintergrund von V. di Lei nach Savogno führt, erhebt sich, als der südwestliche Eckpfeiler der Gruppe, ein Eisgebirge, dessen höchste Pyramide wahrscheinlich die meisten Gipfel der Gruppe überragt; so wenigstens urtheilten wir, als wir, auf den Höhen des Fianell's, dieser Kette gegenüber standen. Es scheint dieser hohe, von Gletschern umgebene Stock der *P. Stella* der Karten zu sein.

Bei *Chiavenna* (1020') biegt sich der jähe Absturz des Gebirges in die *Val S. Giacomo* hinein, ohne von seiner Schroffheit zu verlieren. Das Meridianthal ist eben so schluchtartig eingeschnitten, wie das Parallelthal, mit dem es hier zusammenstösst. Im unteren Thale besonders, von *S. Giacomo* bis *Prestone*, zeichnet sich die Ostseite aus, durch aufgerissene Felswände und stets sich erneuernde Einstürze, und, seit den grossen Wasserfluthen, im August 1834, die den meisten südlichen Alpenthälern so verderblich wurden, bieten die unteren Gehänge und der schmale Thalboden nur den Anblick einer, durch wenige Oasen unterbrochenen Trümmerwüste dar, in welcher Schuttkegel an Schuttkegel stösst, und kolossale Felsblöcke dem Liro, wie der Strasse, immer neue Sperren entgegensetzen. Aber auch lange vor dieser Katastrophe fanden *C. Escher* und *Hr. v. Buch* diese untere Hälfte des Jakobsthales mit

Felsschutt und Blöcken dicht überlagert. Erst *Campodolcino* (3380′), in einer fast wagrechten, früherem Seegrund ähnlichen Ebene, gewährt einen angenehmen Ruhpunkt, nachdem man, von Chiavenna her, 2360 F. gestiegen. Dann verengt sich das Thal von Neuem, man erreicht *Isola* (3890′), wo zum letztenmal die Felswände weiter auseinander treten und italienische Vegetation das rauhe Thal verschönert. In der fürchterlichen Schlucht des *Cardinell's* endigt sich das Thal, wie eine Spalte, an dem mächtigen Hochgebirgszuge, der, wieder in der Richtung der Parallele, die südliche Thalseite des Rheinwalds bildet. Durch den Cardinell aufwärts wand sich früher die Saumstrasse, in Schwindel erregende Abstürze eingeschnitten, nach dem *Piano della casa* (5850′), wo die Wirthshaus- und Douanengebäude stehen; eine ausgedehnte, wagrechte Ebene, wahrscheinlich, wie diejenige von Campodolcino, ausgetrockneter Seegrund; umgeben von kahlen, zum Theil vergletscherten Gebirgen, von denen in Menge Bäche herunterstürzen, deren Geschiebe nur an wenigen Stellen eine ärmliche Weide gedeihen lässt. Auch weiter vorn schon theilt das obere Gebirge nicht die Schroffheit der unteren Thalwände, und erweitert sich stellenweise in breite Terrassen und flache Alpweiden. Es hat daher auch die neue Kunststrasse, in der Mitte des Thales, den unsicheren Grund verlassen, und sich auf der Höhe Schutz vor den Lawinen und Felsstürzen gesucht. Mehrere Alpwege führen, quer über diese Hochflächen, aus dem Jakobsthal in's Leienthal, einige südlich, die anderen nördlich von den Felsstöcken der *M. Groppera*, deren Piz, 9079 F. hoch, sich nicht auffallend, durch relative Erhebung über die allgemeine Oberfläche des Gebirges, auszeichnet. Sogar für ein beträchtliches Meridianthal hat sich auf diesem breiten Plateau noch Raum gefunden; das weidenreiche Alpthal *Madesimo*, aus dessen Hintergrund ein wenig beschwerlicher Pass (7200′) in die *V. d'Emmet* führt.

Die Wasserscheide, die, auf der Mittagsseite des Rheinwalds, von den Adulagebirgen gegen Ferrera läuft, kann nur sehr uneigentlich eine Kette heissen, sofern man diese Benennung beschränkt auf Höhenzüge, die

der Schichtung parallel sind, und durch diese bedingt werden; denn die ungewöhnliche Schichtenstellung der Adulamasse gestattet nur Meridianketten, und die Längenthäler werden, wie wir in der Einleitung gesehen haben, Meridianthäler. Die von West nach Ost an einander gereihten Kettenstücke, aus denen jene Wasserscheide sich zusammensetzt, geben nun auch dem Höhenzug eine äussere Form, die ihn von gewöhnlichen Ketten wesentlich unterscheidet. Die nach Westen aufgerichteten Schichtensysteme erheben sich zahnartig zu grosser Höhe, während die zwischen ihnen liegenden Joche zusammenstossender unvollkommener Längenthäler, die wir schicklich *Længenjoche* heissen können, weit tiefer eingeschnitten sind, als man es bei *Querjochen*, die über eigentliche Ketten führen, zu finden gewohnt ist. So steigt das *Tambohorn*, westlich vom Splügenpasse, bis auf 10,120 F. auf, und die ganz vergletscherten *Suretastœcke*, östlich vom Splügen, mögen wohl nicht viel niedriger sein; vom Piano della casa aus erreicht man aber, schon in einer Viertelstunde, die 6510 F. hohe Scheidecke des Splügenpasses, und auch diejenige des Bernardinpasses, 6540 F. hoch, erhebt sich nur um 1460 F. über den Thalgrund des Rheinwalds. Die relative Höhe der Gipfel über die Joche steigt daher hier bis auf 3600 F., während sie in der Kette der Sogliopässe auf nicht mehr als 1300 F. geschätzt werden kann. Auch in horizontalem Sinn zeichnet sich die Wasserscheide aus, durch sehr starke, zikzakartige Absprünge von der geraden Linie, die das mittlere Streichen des Höhenzugs bezeichnet; indem, bald die linkseitigen, bald die rechtseitigen Längenthäler tiefer in die Masse eingreifen. Vom Bernardinjoche springt die Wasserscheide südlich bis in die Nähe der Bernardinbäder, und der Ebene von Isola, kehrt dann zurück auf die Splügenhöhe, und wendet sich von da noch einmal südlich nach dem Emmetpasse, worauf erst das Gebirge, mit neuer nördlicher Richtung, bei Canicul ausläuft. — Eine so ausgezeichnete, in den Alpen so häufig wiederkehrende Gebirgsform, verdient wohl in der orographischen Terminologie bezeichnet zu werden, und am einfachsten möchte diess wohl geschehen, wenn wir uns gefallen liessen,

dem gemeinen Sprachgebrauch zu folgen, und den Begriff der Kette, wie schon denjenigen des Thales, allgemeiner auf jede langgezogene Erhöhung zwischen zwei Thälern auszudehnen. Den Benennungen *Længenthal* und *Querthal* würden dann *Længenkette* und *Querkette* entsprechen, und der erste Ausdruck eine Kette bezeichnen, die der Schichtung parallel, der letztere eine Kette, die ungefähr senkrecht auf das Streichen der Schichtung wäre. Sehr genäherte *Querthæler,* wie z. B. die Thäler von Guttannen und Urbach im Berner Oberland, werden durch *Querketten* getrennt, *Længenthæler* durch *Længenketten*; *Querthæler,* die vom Rücken einer *Længenkette* entgegengesetzt auslaufen, stossen in einem *Querjoche* zusammen, *Længenthæler,* auf dem Rücken einer *Querkette*, in *Længenjochen.*

Wenden wir uns nun, nach Durchwanderung der äusseren Umwallung der Gruppe, zu ihrem Inneren, so muss zunächst die fächerförmige Vertheilung der Thäler uns auffallen, die, von Canicul aus, sich nicht nur gegen die ganze Erstreckung der südlichen Kette ausbreiten, sondern, in den *Sterlera*- und *Emmetthælern,* selbst in die östliche und westliche Seitenkette eingreifen. Ein ähnliches Fächersystem von Thälern kennen wir, im Gebiete der westlichen Kalkalpen, zwischen der Niesenkette und dem oberen Thunersee; die Lage von Mühlenen entspricht derjenigen von Canicul, die Kette der Blümelisalp der Kette, über welche die Sogliopässe führen. Es hängt diese, in den Alpen sich öfters wiederholende Form, zusammen, mit der staffelförmigen Vertheilung der Gebirgsmassen, die selbst wieder eine Folge der ähnlichen Vertheilung der krystallinischen Centralmassen ist.

Wenn man, von *Schams* her, auf der Splügenstrasse, den Engpass der *Rofla* erreicht hat, so öffnet sich, zur Linken, ein noch engeres Felsthal, aus welchem, in tiefer Kluft, mit furchtbarem Toben, ein Bach, fast so stark, als der Rhein selbst, diesem zuströmt. Die steilen Abhänge des *Hirli* und der *Albingebirge* treten so nahe zusammen, dass die gesammelten Gewässer von sechs grossen Alpenthälern kaum hinreichenden Raum zum Abfluss finden, und die Strasse, bei jeder grösseren

Anschwellung, überschwemmt, oder weggerissen wird. Dieses schluchtähnliche, durch den wild daher stürzenden Bach malerisch schöne Thal, ist das Thal von *Ferrera*, im Bündtnerischen Bergbau berühmt durch seine, nun verlassenen, Eisenschmelzen, von denen sich die gänzliche Holzentblössung der oberen Thäler herschreibt. Beim Dorfe *Ferrera*, oder *Vorder-Ferrera* (4160′), dem Hauptorte des Thales, erweitert sich dieses, weil es von einem kurzen Längenthälchen durchschnitten wird, das nach den Alpen *Moss* und *Schmoras* aufsteigt; auch hier aber ist der Thalboden sehr uneben, und der Abhang, auf dem das Dorf steht, senkt sich bis zum Thalwasser (3840′). Eine neue Verengung, durch den vortretenden Fuss des *Fianell's* gebildet, zwingt die Strasse, den Thalbach, dem sie bisher aufwärts gefolgt war, zu verlassen, und jenen Vorsprung zu übersteigen; bald aber nähert sie sich, bei *Forno nuovo*, wieder dem Ufer, und, meist zwischen dem Wasser und dem jähen Abfall des Berges eingeengt, erreicht sie *Canicul*, oder *Hinter-Ferrera* (4550′), in einer, durch die Ausmündung des *Emmetthales* entstandenen Erweiterung. Von der 3030 F. hohen Schamser-Ebene bis an den Eingang in's Ferrerathal, steigt man 780 F., von da bis nach Canicul, 740 F. In geringer Entfernung hinter diesem Dorfe erscheint aber das tiefere Thal durch eine quer durchsetzende, waldigte Stufe ganz abgeschlossen, und der Thalboden erhöht sich schnell um nahezu 1000 F. In schwindlicht tiefen Schluchten windet sich der *Aversbach* meilenweit her, durch diesen erhöhten Felsgrund, und erscheint erst oberhalb der Kirche von *Avers* (6160′) wieder, zwischen flachen Ufern, auf der oberen Fläche des Thales. Die Strasse sucht, bald auf dem linken, bald auf dem rechten Ufer, dort den vordringenden Felsen, hier den zuströmenden Alpbächen auszuweichen, oft schwebt sie, nur wenig gesichert, über schauerlichen Abgründen. Das Wegreissen einer oder mehrerer Brücken, durch grosses Wasser, nach Hagelgewittern, unterbricht in manchen Jahren Monate lang alle Verbindung der oberen Thäler mit Ferrera. Der Einmündung des Leienbachs gegenüber liegt *Campsut* (auch Macsut genannt), 5200 F. hoch, in einem düster einsamen Grunde, am Ufer des

Thalwassers, umgeben von hohen und steilen Gehängen, die auf beiden Seiten bis an den Bach vordringen. Hier scheiden sich Volksstamm und Sprache. Ferrera und Canicul werden, wie Schams, von romanisch Redenden bewohnt; die *Val di Lei* ist ein italienisches Alpenthal, das durch die Gropperapässe mit dem Jakobsthal, und durch einen Gletscherpass, neben dem P. Stella durch, mit dem unteren Bergell in Verbindung steht; so wie auch die hinteren Alpen des *Madristhales* von Italien her beweidet werden; Campsut aber, das untere Madris und ganz Avers bilden eine deutsche Gemeinde, die, rings von romanischen, oder italienischen Stämmen umgeben, durch die Schluchten von Ferrera, und durch 8 — 10,000 F. hohe Gebirge, mehr noch, als durch die ungleiche Sprache, von ihnen getrennt ist. Diese Verschiedenheit der Volksstämme lässt sich schon von ferne an der Bauart der Wohnungen erkennen; denn in gleich rauhen Gegenden, in Stalla und in Oberengadin, baut der romanische Landmann steinerne Wohnungen, während, auch im warmen Tieflande, der deutsche sich nur in Häusern von Holz gefällt. So in Bündten, so auch im Wallis, in Freiburg; überall, wo nördliche und südliche Stämme an einander grenzen, beharrt jeder in der Sitte der ursprünglichen Heimath. Doch macht Livigno mit seinen hölzernen Blockhäusern eine Ausnahme.

Die hinterste Alp im *Madristhale*, *la Sovrana*, wo drei Pässe durch *V. di Rode*, *V. Prassignola* und der *Madrispass* sich vereinigen, liegt 6060 F. hoch, und der flache Weideboden hat hier eine beträchtliche Ausdehnung. In der Mitte des Thales bilden abwechselnd die beiden Seiten Felsvorsprünge, die das starke Thalwasser zwischen felsigte Ufer drängen. Besonders die rechte Thalseite ist meist steil und in hohen Felswänden abgestürzt. Im unteren Thale finden sich bereits Häuser, die das ganze Jahr bewohnt werden, und, dem Ausgang gegenüber, liegt, in ähnlicher Abgeschiedenheit, wie Campsut, auf dem rechten Ufer des Aversbaches, *Crott*. Ein steiler Pfad führt von hier aufwärts, nach *Cresta*, wo die Thalkirche steht. Von Madris aus zieht man es aber vor, um zur Kirche zu gehen, die waldigte Anhöhe zu übersteigen,

worin die Kette, welche Madris von Bregalga trennt, gegen Crott ausläuft. Ein steiler Weg führt dann abwärts zu einer Brücke über den Aversbach, und von dieser hat man wieder 590 F. zu steigen, bis man die Kirche erreicht. Die Höhe von *Cresta* steigt auf 6160 F., und diejenige des obersten Dörfchens, *Juf*, auf 6570 F. Das erstere liegt also höher, als die Alphütte der Sovrana, höher als der Piano della casa, höher sogar noch als die Scheidecke des Simplonpasses; das letztere höher als die Scheidecken der Splügen- und Bernardinpässe. Die steilen tieferen Gehänge von Avers und Bregalga, und der stellenweise breite und flache Thalboden sind, in den wenigen Sommerwochen, mit schönen Wiesen geschmückt; die Heuerndte, Ende August's oder Anfang's Septembers, ist die wichtigste Epoche des Jahres. Der höhere Theil der Zwischenketten, die Madris, Bregalga und Juf trennen, ist meist von Vegetation entblösst, mit losem Schieferschutt bedeckt, aber ohne grössere Felspartien, und in den Sommerwochen schmilzt auch der Schnee, bis an die südliche Hauptkette, beinahe ganz.

Die Schichtenstellung der Madrisgebirge ist im Allgemeinen durch diejenige der Adulamasse bedingt worden. Nordöstliches und östliches Fallen, unter meist nicht starken Winkeln, ist, von Chiavenna bis nach Avers, vorherrschend; dort finden wir die tiefsten, hier die obersten Massen. Wegen des vielfachen Schwankens in der Richtung der Streichungslinie, lässt sich indess nicht erwarten, dass die Ketten genau mit dieser parallel laufen, und auch mit der mittleren Richtung des Streichens fällt die der Ketten nicht zusammen. Wie fast überall in den Alpen, sind, weder die Längenketten, noch die Längenthäler, rein ausgebildet worden, und, obgleich allerdings die Gebirge, welche die Thäler S. Giacomo, Lei, Madris, Bregalga, trennen, ihre steilen Abstürze gegen Abend, ihre flacheren Abhänge gegen Morgen zukehren, so lässt sich doch, auch längs ihrem Fuss, die Lagerfolge untersuchen, weil ihre Richtung sich, noch etwas mehr, als die der Streichungslinie der Schichten,

dem Meridian nähert. Dieser Mangel an Uebereinstimmung beider Richtungen, dem man einen grossen Antheil an der pittoresken Mannigfaltigkeit aller alpinischen Thäler zuschreiben kann, führt aber nothwendig zur Folgerung, dass auch die Thäler und Ketten, die, mehr als die übrigen, durch die Schichtenstellung erzeugt zu sein scheinen, nicht durch diese allein, und nicht immer gleichzeitig mit dieser, entstanden sein können.

Eine erste Störung hat die allgemeine Structur der Gruppe, in ihrem südlichen Theil, durch die Berninamasse, erlitten. Die Kette, über welche die Sogliopässe führen, kann nicht, wie die des Splügenpasses, als eine Querkette betrachtet werden; denn das mittlere Streichen der Schichtung fällt, wie schon am Maloja, in *h* 8, und bildet nur einen Winkel, von ungefähr 20° mit dem Streichen der Kette, oder des Bergells. Erst in den nördlichen Thälern dreht sich die Schichtung um, durch Verwerfung einzelner Schichtenmassen in Zwischenstellungen, bis in *h* 12, oder N20W. — Es hat ferner die Bildung des nördlichen Parallelthales Marozzo eine neue Hebung des Grundgebirges in dieser Gegend mit sich gebracht, so, dass die Schichtenfolge, die man, von Casaccia bis auf den Septimer, anstehen sieht, ungeachtet ihrer nordöstlicheren Lage, doch ungefähr demselben geologischen Niveau angehören mag, wie diejenige der tieferen Gehänge im unteren Bergell, oder Jakobsthal.

Eine noch wichtigere Störung finden wir aber, an der entgegengesetzten Grenze der Gruppe, in dem Gebirgsstocke von *Sureta*. Verfolgt man nämlich den Aversbach, von *Campsut* aus, abwärts, so zeigt sich in der Kette, welche *Madris* von *Lei* trennt, noch das allgemeine Streichen der Schichtung im wahren Meridian, mit Ostfallen, und so auch auf der rechten Seite des Thales, oberhalb Canicul, in dem vom Fianell vorspringenden *Schwarzkopf*. Die Kette zwischen *Lei* und *Emmet* scheint, in dem grösseren Theile ihrer Erstreckung, demselben Gesetze zu folgen; aber an ihrem Nordende wirft sich plötzlich die

Streichungslinie in *h* 7, oder in die Parallele, mit Nordfallen, und auf der Westseite von *Emmet*, bereits dem Suretagebirge angehörend, herrscht deutlich das Streichen in *h* 5, oder N60O, mit NW Fallen, das allgemeine Streichen des Alpensystemes, das Streichen der Bernardin- und Splügenkette. Durch ganz *Ferrera* hinunter ändert die Streichungslinie ihre Richtung nicht mehr; wir befinden uns in einem vollkommenen Querthal, und hätten diess schon aus dem mannigfaltigen Wechsel in der Gestaltung der steilen Thalwände, und den vielen Katarakten des Aversbaches schliessen können. Wie verschieden von dem weidereichen, einförmigen Leithale, das doch die unmittelbare südliche Verlängerung von Ferrera zu bilden scheint! — Je mehr man sich dem Ausgang von Ferrera nähert, desto steiler wird das Fallen der Schichten, und, am Ende des Thales, in dem Engpass, der in die Rofla führt, stehn sie wirklich vertical aufgerichtet. Steigt man nun weiter die Rofla aufwärts, so ist man lange in Verlegenheit, welche von den vielen Spalten, die hier das gneisartige Gestein durchsetzen, man für Schichtungsabsonderungen soll gelten lassen; auch die mit dem flasrigen Gefüge übereinstimmenden schwanken in ihrer Richtung um mehrere Stunden. Doch scheint *h* 5 das herrschende Streichen, zu welchem die Schichtung, nach öfterem Abspringen in *h* 3, stets wieder zurückkehrt. Das Fallen aber ist nun bestimmt südlich, unter einem Winkel von 60 bis 70°.

Es bildet demnach das Suretagebirge ein kleines, selbstständiges Fächersystem, gleich wie unsere Centralmassen sie uns im Grossen zeigen, und wir werden sehen, dass auch seine Steinarten diese Zusammenstellung rechtfertigen. Mit dem Auftreten dieser Centralmasse stellt sich aber auch sogleich, mitten zwischen Systemen, die anderen Richtungen folgen, die alpinische Streichungslinie ein. Gewiss eine höchst beachtungswerthe Thatsache, die auf ein enges Wechselverhältniss zwischen den krystallinischen Fächersystemen und dem Alpensysteme hinweist, und immer mehr in jener räthselhaften Bildung uns die Grundform des mächtigsten unter den europäischen Gebirgssystemen erkennen lässt. Wie viele solche kleinere Fächer mögen, bis jetzt

unbemerkt, wie kleine Hornitos zwischen grösseren Vulkanen, sich in der breiten Zone des alpinischen Hochgebirges finden!

Nach der Darstellung der äusseren Form und der Structur dieser Gruppe, bleibt uns noch die Beschreibung des Stoffs, oder der Steinarten übrig.

Wenn wir den, für sich ein Ganzes bildenden, Suretastock ausnehmen, so lässt sich die übrige Masse dieser Gebirge in zwei grosse Abtheilungen, von ungefähr gleicher horizontaler Ausdehnung, zerlegen, die indess, durch allmähligen Uebergang, Abwechslung ihrer Glieder auf der gemeinschaftlichen Grenze und gegenseitiges Eingreifen, zu enge unter sich verbunden sind, als dass wir in ihnen zwei verschiedene Formationen erkennen dürften. Die *untere Abtheilung*, die in der südwestlichen Hälfte der Gruppe, und an der Nordseite des Bergell's bis an den Septimer hervortritt, besteht aus krystallinisch flasrigen Gesteinen; in der Tiefe, bei *Chiavenna* und im Jakobsthal bis *Gallivaggio*, im Bergell bis an den *Septimer*, vorherrschend aus *Gneis*; in der Höhe aus *Glimmerschiefer*. Nur untergeordnet erscheinen im Gneis auch *Hornblendgesteine*.

In der *oberen Abtheilung*, welche den nordöstlichen Theil der Gruppe bedeckt und sich von da über die nördlich angrenzenden Gebirge ausbreitet, ist die herrschende Steinart das, zwischen Glimmerschiefer, Thonschiefer und Mergelschiefer schwankende, schwarzgraue Gestein, das wir, in der Beschreibung der Davosermasse, *Bündtnerschiefer*, und, in anderen Schriften, *Flysch* genannt haben. Die letztere, altdeutsche, in unserem Lande noch übliche, Benennung, für «Schiefer,» verwandt mit «Flötz,» erlaubt zugleich, durch Vorsetzworte, wie «Glimmerflysch, Mergelflysch u. s. w.,» die nähere Angabe der Beschaffenheit, während dennoch der Unterschied der Gesteinsfolge von derjenigen des eigentlichen Glimmerschiefers oder Mergelschiefers festgehalten wird. Zugleich mit dem Flysch treten sehr mächtige *Kalk-*

massen auf, die, wie im nördlichen Bündten, und im alpinischen Kalkgebirge überhaupt, dem Flysch stockförmig eingelagert zu sein scheinen. Nicht selten, besonders an der unteren Grenze dieser Abtheilung, ist der Kalk ein *weisser Marmor*, oder er wird ersetzt durch *Dolomit*.

Das *Kalk-* und *Flyschgebirge* dringt, auf der Nordgrenze unserer Gruppe, von Savien und Vals her, in dieselbe ein, verbreitet sich von Splügen im Rheinwald abwärts, bis es von den Suretagesteinen verdrängt wird; steigt aber auch südwärts auf die Wasserscheide der Splügenkette und bedeckt das Gebirge bis jenseits des Piano. Auch auf dieser Seite scheint der Suretastock den unmittelbaren Zusammenhang dieser westlichen mit der östlichen Flyschmasse unterbrochen zu haben; doch schneiden unsere Beobachtungen keineswegs die Möglichkeit ab, dass, südlich vom Suretastock, ein schmaler Flyschstreifen sich vom Splügenpass, durch die Thäler Emmet und Lei, nach dem Madristhal und der östlichen Flyschmasse fortziehe, indem wir keines dieser Thäler besucht haben. Eine vollständige Verbindung beider Massen findet aber im Norden der Suretamasse statt, indem der Flysch und Kalk von Savien, im unteren Schams und in der Viamala, unmittelbar mit demjenigen von Oberhalbstein, und, durch diesen, mit dem von Avers zusammenhängt. — Die Westgrenze dieser letzteren Flyschmasse tritt, durch Vorder-Sterlera und die Engen von Campsut, in das untere Madris ein, steigt dann, an der rechten Thalwand, allmählig in die Höhe und erstreckt sich durch V. di Rode gegen den P. Doan, der selbst noch, so wie ein grosser Theil der obersten Gebirgsdecke über Soglio, aus Flysch und Kalk bestehen möchte. Auch der *Gyps*, der, hoch oberhalb Soglio, in dem Tobel zwischen beiden Averspässen, im Glimmerschiefer, oder Glimmerflysch, eine mächtige Einlagerung bildet, und der in derselben Gegend anstehende *Kalk*, gehören vielleicht noch unserer oberen Abtheilung, oder der Flyschmasse an. Es erscheint indess, im Thalgrunde bei Bondo, ebenfalls grauer Kalk dem Glimmerschiefer der Südseite eingelagert, den man doch nur

der unteren Abtheilung, dem eigentlichen Gneis- und Glimmerschiefergebirge, wird beiordnen können.

Die Hauptmasse des *Suretagebirges* endlich besteht aus einem eigenthümlichen *Gneis*, mit glänzend grünem Talk oder talkartigem Glimmer, vielem weissem Feldspath, zuweilen in zollgrossen Zwillingen ausgesondert, und wenig Quarz. In der Rofla nähert sich dieser Gneis auffallend einem *Porphyr*, durch Zurücktreten des flasrigen Gefüges und Verwachsen seiner Bestandtheile zu einer Grundmasse, die jedoch gewöhnlich als deutliches Gemeng erscheint. H. v. Buch nennt das Gestein geradezu Porphyr. In Schams und Ferrera zeigen sich aber, häufiger noch, Uebergänge in grünen, feinschuppigen und starkglänzenden *Talk*- oder *Chloritschiefer*, oder einen stark flasrigen talkreichen Gneis, der in grossen, ebenen Tafeln, von geringer Dicke, bricht, und zu ökonomischen Zwecken benutzt wird. — Die wichtigsten Einlagerungen in diese Bildung sind mächtige Lager, oder lagerartige Nester von ausgezeichnet schönem *weissem Marmor*.

Die Bereisung einiger Profile wird uns aber mit den besonderen, geologischen Verhältnissen und den eigenthümlichen Steinarten dieser Gruppe, besser noch, als eine allgemeine Beschreibung, bekannt machen.

Die Folge der Gebirgsarten längs der *Splügenstrasse* ist mit Meisterhand beschrieben worden, in der Profilreise von Glarus nach Chiavenna von *H. v. Buch*, und wir beschränken uns daher vorzugsweise auf dasjenige, was für die allgemeinen Verhältnisse unserer Gruppe von höherer Bedeutung ist.

Von *Chiavenna* bis *Gallivaggio* ist *Gneis* das fast allein herrschende Gestein. Ein ausgezeichneter, in grosse Tafeln spaltender Gneis, mit vorwaltendem, sehr feinkörnigem, zuckerartigem, weissem Quarz, oder einem innigen Gemenge von Quarz und Feldspath, weissem, zum Theil in zollgrossen Zwillingen ausgesondertem Feldspath, und vereinzelten Partieen von schwarzem und silberweissem Glimmer. — Gegen *Campo-*

dolcino zu folgen bereits Uebergänge in *Glimmerschiefer*, und, ehe man die Engpässe ganz verlässt, sieht man auch eine Einlagerung von ausgezeichnetem, rabenschwarzem *Hornblendgesteine*, ähnlich demjenigen des Parpaner Rothhorns; doch möchte die vorherrschende Steinart immer noch Gneis sein. Aber tiefer hinein im Thale, und aufwärts, bis zu den bedeckten Gallerien, ist der *Glimmerschiefer* nun in grosser Mächtigkeit und in mannigfaltigen Abänderungen entwickelt: silberweisse, etwas talkartige Schiefer wechseln mit dunkeln; starkglänzende, vollkommene Glimmerschiefer mit matteren, die dem Chloritschiefer nahe stehen; auch Gneis erscheint noch hier und da, als Abänderung des herrschenden Gesteins, und mit ihm das krystallinische Gemenge, das in der Rofla und in Ferrera die Hauptmasse des Suretafächers bildet, hier aber einer offenbar verschiedenen Folge von Felsarten untergeordnet ist.

In der Höhe von etwa tausend Fuss über dem Thalgrund, wo die Strasse, längs dem schmalen Rücken, der sie vom Madesimothale trennt, zum Theil unter Galerien fortzieht, tritt ein neues System von Steinarten auf, ohne dass jedoch das bisherige Fallen, mit etwa 50° gegen Ost, eine Veränderung erlitte. — Bis so weit, und wahrscheinlich auch nach Madesimo hinein, erstreckt sich namlich, von Rheinwald her, die Kalk- und Flyschfolge, die hier den Suretastock von der Adulamasse scheidet. Die vorherrschende Steinart ist eine bräunliche *Rauchwacke*, die ausgedehnte Schutthalden bildet; braune Partieen verwachsen mit weissen, fein krystallinisch, mit Säuren stark aufbrausend, nicht selten grössere und kleinere, meist scharfeckige Stücke von hellgrünem Talkschiefer einschliessend, oder von einzelnen Talkblättern durchzogen. Wohl eben so mächtig erscheint grauer, feinkörniger *Dolomit*, seltener weisser Dolomit, von solcher pulverartiger Feinheit des Korns und so geringem Zusammenhalt, dass er, wie Kaolin, abfärbt, und, bei schwachem Druck, in Staub zerfällt. Noch andere Massen scheinen reine kohlensaure *Kalksteine*, grau, oder weiss, in weissen Marmor übergehend, oder auch von so gewöhnlichem Flötz-

kalkaussehn, dass man nach Petrefacten suchen möchte. Alle diese Gesteine, theils in regelmässiger Wechsellagerung, theils nesterweise mit einander verwachsen, bilden eine Masse von 150 bis 200 F. Mächtigkeit, in welcher auch weisse, quarzige Talkschiefer, als untergeordnete Lager, auftreten, und man ist von ihnen umgeben, bis man in die Ebene der Zollhäuser eintritt, indem die Strasse ungefähr dem Streichen der Schichtung folgt. Am südlichen Rande der Ebene wird die Dolomitbildung von gewöhnlichem braunem *Glimmerschiefer* bedeckt, der indess bereits eher *Glimmerflysch* zu nennen sein möchte. Auch in der übrigen Umgebung des Piano findet sich dieser Glimmerflysch, als herrschendes Gestein; und mit ihm wechselt ein zuckerartiges Gemenge von weissem Quarz, weissem Feldspath und weissem, feinschuppigem Talk, dem Dolomit von Campolongo täuschend ähnlich; zugleich aber auch ein fast dichter dunkelgrauer Kalk, den man leicht mit dem schwarzem Kreidekalk des nördlichen Alpenzuges verwechseln könnte. Auf der Höhe geht der Glimmerflysch beinahe ganz in den gewöhnlichen grauen Bündtnerschiefer über; wirklich brausen auch einzelne Partieen desselben stark auf mit Säuren, und man erkennt, bei genauerer Prüfung, deutlich, graue feinkörnige Kalkblättchen, die von dem Glimmer umschlossen werden. Von den östlichen, vergletscherten Felsgipfeln her, liegen hier auch viele Blöcke von Roflagestein; aber anstehend zeigt sich dasselbe nicht in der Nähe.

Das früher so anmuthige Wiesenthal, durch welches sonst die Strasse von der Höhe des Passes nach dem Dorfe Splügen führte, ist, seit dem 27. August 1834, in eine grause Steinwüste verwandelt. Gleich beim Eintritt fällt die hier wild zerborstene, bräunliche *Rauchwacke* in's Auge, voll Höhlen, und in den wunderlichsten, ausgezackten Gestalten hoch an beiden Abhängen aufsteigend; doch aber wohl als die unter dem Glimmerflysch hervortretende Fortsetzung der ähnlichen Bildung des Südabhangs zu betrachten. Sie schliesst, wie diese, an mehreren Stellen viele, bis gegen ein F. lange Bruchstücke, des in der Nähe vorkommenden Gneis und Glimmerschiefers ein; so

dass man leicht versucht sein könnte, sie für eine neuere Kalktuffbildung zu halten, wenn sie nicht in so enger Verbindung mit dem herrschenden Glimmerflysch stünde. Man sieht sie mit diesem abwechseln, und oft scheint sie zwischen seinen Lagern wie eingeklemmt zu sein; oder sie wird nesterweise von ihm umschlossen. Zunächst am östlichen Abhange lassen sich auch, beinahe von der Scheidecke an, die Spuren eines 20 bis 30 F. mächtigen Lagers von *weissem Marmor* verfolgen, das, wie der Glimmerflysch, in dem Meridian streicht und gegen die Suretamasse einfällt. Dieselben braunen, grauen und grünen glimmerigen Flyscharten, mit untergeordneten Lagern von grauem, feinkörnigem *Kalk*, dessen Schichtungsablösungen meist ebenfalls mit Glimmer bedeckt sind, herrschen in grosser Verbreitung bis nach Splügen, wo sie sich an die identischen Gesteine der Nordseite von Rheinwald anschliessen.

Folgt man, das Thal abwärts, der Hauptstrasse, so zeigt sich auch hier längere Zeit ein steter Wechsel von Glimmerflysch und grauem, feinkörnigen Kalk, und auf der Nordseite des Thales erhebt sich das nackte, zerrissene Kalk- und Dolomitgebirge des *Kalkbergs*. Gegen die Rofla zu nähert der Flysch sich sehr dem *Chloritschiefer*, durch vermehrten Glanz und grüne Farbe, und mit ihm wechselt *weisser Marmor*, oder beide Gesteine sind innig mit einander verwachsen. Die höhere krystallinische Entwicklung verräth auch hier die Nähe der Feldspathgesteine, die nun, in der früher beschriebenen Steinart, vorherrschend die Felsen des Roflaengpasses bilden; ein unvollkommener Porphyr mit grauer, feldsteinartiger, zum Theil mit grünem Talk verwachsener Grundmasse, worin weisse, krystallinische Feldspaththeile, und Feldspathkrystalle, stark glänzende Quarzkörner und schwarze Glimmerblättchen ausgesondert sind. In der Mitte der Rofla gehen, wie wir bereits gesehen, der flasrige Charakter und die Schichtung des Gesteins beinahe ganz verloren, und die unregelmässige Zersplitterung wird, wie bei massigen Steinarten, vorherrschend, aber weiter gegen Schams zu zeigt sich doch bald wieder die gneisartige

Natur desselben, indem der grüne Talk in Menge sich einfindet und die Schichtungsflächen bedeckt, ohne dass zwischen dem deutlichen Gneis und jenem massigen Gestein sich eine Grenze angeben liesse.

Auf der linken Thalseite erstreckt sich das Kalk- und Dolomitgebirge bis an den Pass, der, unmittelbar über Suffers, nach Savien führt; die felsigte Thalecke aber, um welche herum der Rhein sich nach Schams durcharbeitet, besteht aus Roflagestein, Gneis und Talkschiefer, bis zu der Rheinbrücke bei Andeer, wo sich diese Steinarten an dem Flysch des unteren Schams abschneiden. Eben so bilden die Roflagesteine, auch auf der Ostseite des Thales, noch den steilen tieferen Absturz der *Cera* und treffen an dem steilen Tobel, durch welches der Bach von Nezza nach Pignieu ausströmt, mit dem Flysch zusammen.

Der grüne *Chloritgneis*, mit zollgrossen Feldspathzwillingen, hält auch tief nach Ferrera hinein an, und erscheint, in diesem schönen Profil, als das centrale Gestein der Suretamasse. Erst oberhalb den Ruinen des alten Hohofens treten auf der rechten Thalseite, welcher die Strasse bis nach Canicul folgt, mächtige Felsen von schönem *weissem Marmor* auf, in Verbindung mit grauem *dolomitischem Kalk*, der oft alle Merkmale des Hochgebirgskalk der nördlichen Kalkalpen trägt. Beim Eintritt in die Thalerweiterung von Vorder-Ferrera geht die dolomitische Einlagerung über, in gelbe und röthlichbraune *Rauchwacke*, von zuckerähnlichem Korn, und, wie diejenige des Splügenpasses, Nester von glänzendem grünem Talk und Bruchstücke von Gneis einschliessend. Die ganze Kalk- und Dolomitmasse, vertical geschichtet, hat auf der rechten Thalseite eine Mächtigkeit von mehreren tausend Fuss, auf der linken aber scheint sie auf einzelne Felsköpfe beschränkt zu sein, die kaum mehr als einige hundert Fuss aus einander liegen.

Zu verschiedenen Zeiten ist auf der Ostseite des Suretastockes *Bergbau* versucht worden, und den reichen Eisenerzen, die man auf beiden Seiten des Thales gebrochen, verdankt dieses offenbar seinen Namen. Ueber die Lagerstätten des Suretagebirges finden wir genauere Nachrichten in den Handschriften von *C. Escher*.

«Auf *Ursera*, am östlichen Abhang des *Hirli*, schreibt derselbe, brechen, wahrscheinlich lagerweise, in einem, oft mit verhärtetem Talk gemengten, Quarz, schöne derbe *Fahlerze*, die nicht selten mit buntem Kupferkies, schöner Kupferlasur und Malachit verbunden sind. Das Fahlerz soll ziemlich silberhaltig sein.» Ueber den Betrieb dieses Bergbaues auf Silber, hat man indess nur unsichere Nachrichten, und schon während des ganzen vorigen Jahrhunderts scheint er geruht zu haben.

Mit besserem Erfolg wurde dagegen, bis auf die neueste Zeit, das *Eisen* ausgebeutet. «Den 30. August 1819, schreibt C. Escher, hatte der Verwalter der Oekonomie dieses ausgedehnten Eisenbergwerkes die Gefälligkeit, uns selbst in die jetzt bearbeiteten Gruben zu führen. Wir stiegen, von den, zwischen Ferrera und Canicul gelegenen, Schmelzhütten, eine starke Stunde am steilen linkseitigem Abhange aufwärts, so, dass wir bald Canicul und das untere Avers zu unseren Füssen hatten. Die Schichten fallen hier, mit etwa 45°, nördlich. Das Eisenerzlager liegt zwischen Lagern von Kalk, die, mit ihm, der chloritischen Gneisbildung untergeordnet sind, und hat eine Mächtigkeit von 2 bis 3 Lachter. Der Kalk ist ein weisser, oder auch isabellgelber Marmor, meist mit vielem Quarz gemengt, feinkörnig in's Dichte, deutlich geschichtet bis schieferig, die Ablösungen mit silberweissem, oder grünem Talk überzogen, der oft so überhand nimmt, dass die Steinart ein Talkschiefer wird, der zwischen seinen Blättern noch etwas Kalk mit Quarz enthält. Ein grosser Theil des Eisensteinlagers besteht nur aus eisenschüssigem, violettem Kalkstein, dessen schieferige Ablosungen mit Eisenglimmer bedeckt sind, so wie auch Quarz sich dazwischen drängt. Oft verschwindet aber der Kalkstein gänzlich, und der Quarz und Eisenglimmer bilden ein schieferiges Gemenge. Mit dem Quarz findet sich öfters auch asbestartiger, hell gelblichgrüner Strahlstein. An anderen Stellen endlich wird der Eisenglimmer vorwaltend und erscheint als dunkel stahlgrauer, dichter Eisenglanz, der indess, bei genauerer Prüfung, sich immer noch schieferig und feinschuppig zeigt. Das Lager ist so frei

entblösst, dass nur Tagbau getrieben wird. — In älteren, tiefer liegenden Gruben an dieser linken Thalseite findet man Nieren von dichtem Brauneisenstein, und, wahrscheinlich auf demselben Eisensteinlager, einen dunkel gelblichbraunen, feinkörnigen Spatheisenstein, der mit etwas Quarz gemengt ist.»

Von *Ferrera* nach *Canicul* ist der Chloritgneis wieder das vorherrschende Gestein, doch fehlen auch hier keineswegs Einlagerungen von weissem Marmor, und bei Canicul selbst, so wie in den Vorsprüngen des Fianell's, werden sie sogar vorwaltend, und der Gneis tritt stellenweise ganz zurück. Der äusserst steile Weg nach den *Eisengruben*, führt, etwas südlich von Canicul, an dem westlichen Abfall des Schwarzkopfs, aufwärts, bis fast auf die oberste Höhe des Gebirgs. Der weisse Marmor, der im Thalgrund vorherrscht, wird bald bedeckt von Gneis, und noch öfters wechseln beide Steinarten, mit östlichem Fallen, unter sich ab, bis, in der Höhe, der Kalk wieder die Oberhand erhält. Das Eisenerz ist, wie auf der linken Thalseite, ein derber Eisenglanz, zum Theil schuppig, und sich dem Eisenglimmer nähernd, in grösseren Massen in Rotheisenstein übergehend. Die Mächtigkeit ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen, weil nach Oben und Unten das Erz sich mit dem Kalkstein mengt, und damit ein nicht mehr bauwürdiges Zwischengestein bildet. An einzelnen Stellen mag aber der reine Eisenglanz wohl die Dicke von 1 Lachter erreichen. Die Gewinnung geschieht durch Tagarbeit in einer, kaum 20 F. tiefen, höhlenartigen Ausweitung, und, zur Zeit unseres Besuches, waren etwa 25 Mann, meist Italiener, sowohl mit Hauarbeit, als mit dem Hinunterschlitten des Erzes beschäftigt. — Wie von der Zinne eines Thurmes sieht man von der Schirmhütte aus zu seinen Füssen das Dörfchen Canicul, in einer Tiefe von wenigstens 2000 F.

Durch das Vortreten der Felsmassen von weissem Marmor, die den westlichen Fuss des Fianell's bilden, entsteht die Thalstufe und der Engpass, welche Ferrera von Avers trennen; durch sie muss der Aversbach, in unzugänglichen, tiefen Schluchten, sich seinen Ausfluss suchen. Zwischenlager von Gneis und Glimmerschiefer fehlen zwar auch hier nicht,

aber der Kalk bleibt doch sehr vorherrschend und erstreckt sich, an den tieferen Gehängen, auch weit in die Seitenthäler, Sterlera, Avers und Madris, hinein.

Im *Aversthale* entwickelt sich ein neuer petrographischer Charakter. Der Thalbach strömt nicht mehr zwischen Felsen von Gneis und Marmor, sondern hat sich tief in schwarzen Flysch eingefressen, der mit Quarzlagern und grauem Kalk wechselt, im Gestein der Via mala und des Prättigaus. Das ganze Thal aufwärts sieht man im Thalgrund, und wohl eine Stunde hoch über demselben, keine andere Steinart, und bei jedem Schritt hofft man darin Fucoiden oder Belemniten zu finden. Von der Forcella aus, die aus dem hintersten Grund von Avers nach dem Septimer führt, sieht man dasselbe tief in die südliche Hauptkette eingreifen, und ausschliesslich alle in jener Gegend erkennbaren Felsen bilden. Südlich von der Forcella erhebt sich über diesem Schiefer ein mächtiger Kalkstock, von welchem, gegen den Pass zu, ein schöner Gletscher hinunterhängt. — Der Flysch, in den Aufrissen unter Cresta, fällt ziemlich steil östlich, und auch höher im Thal, bis Juf, herrscht gleiches, obgleich schwächeres Fallen; er überlagert demnach den weissen Marmor der Campsutenge und die ganze Gneisbildung des Ferrerathales, und ist wirklich die oberste Formation in dem ganzen, westlich vom Aversbach liegenden Gebirgsrevier.

Im *Madristhale* ist die Auflagerung des schwarzen Schiefers, auf dem, von Mitternacht her eindringenden, Marmor, an der steil abgestürzten, rechten Thalseite sehr schön entblösst. Zwischen beiden Bildungen ist, nicht sehr mächtig, grüner Schiefer eingelagert, der also auch hier, wie unterhalb Splügen, den Uebergang der sedimentartigen zu den höher krystallinischen Steinarten bildet. Etwa eine Viertelstunde nördlich von der Sovrana wird, durch den hervortretenden Glimmerschiefer, der weisse Marmor und der Flysch zu grösseren Höhen erhoben, und ein hoher Felskopf, zwischen den Thälern Rode und Prassignola, besteht noch ganz aus dem letzteren Gestein, während tief nach Rode hinein und

über den ganzen Gallegionepass man sich ausschliesslich von Glimmerschiefer umgeben sieht.

Auf der linken Seite des Thales befindet man sich, so wie der Weg, etwa eine Stunde weit vom Eintritt in's Thal, über das Wasser führt, schon ganz von Glimmerschiefer umgeben, und auch im Ansteigen der steilen Trümmerhalde, die, im westlichen Hintergrunde, auf den Felskamm des Madrispasses führt, ist in allen Blöcken grauer und grünlicher Glimmer, mit starkem Metallglanz, das vorherrschende Mineral; mit ihm Quarz, und in einigen Blöcken rother Granat. Dennoch brausen die meisten dieser Gesteine noch schwach auf mit Säuren, und in einigen glaubt man, auch mit unbewaffnetem Auge, kleine Partieen von körnigem Kalk zu erkennen. Eine nicht unerwartete Erscheinung, nachdem man im Ferrerathale die enge Verbindung von Kalk und Gneis im grössten Maassstabe gesehen hat. Unter dem Glimmerschiefer tritt auf der Höhe des Passes Gneis hervor, und seine felsigten Köpfe bilden den obersten, schmalen Gebirgskamm, von welchem man, über eben so steile und hohe Trümmerhalden, wie die der Nordseite, nach der kesselförmigen Thalstufe der Acqua fraggia hinabsteigt. Ein Gneis mit deutlichen, zum Theil grossen Feldspathkrystallen und gewöhnlichem Glimmer, wie derjenige von Chiavenna, und ganz verschieden von dem Chloritgneis in Ferrera. Selbst dieser oberste Gneis enthält jedoch, obgleich nur sparsam, einzelne aufbrausende Partieen, und sein häufiger Wechsel mit Glimmerschiefer beweist klar genug, dass man, beim Ueberschreiten des Passes, keine neue Formation, verschieden von derjenigen der Nordseite, betreten habe. In der, beinahe alles Anstehende bedeckenden Trümmerhalde liegen auch Blöcke von dunkelgrünem, grossblättrigem, zum Theil zu Topfstein verwachsenem Chloritschiefer. — Eben so steil, wie vom Gebirgskamm nach dem See, führt der Weg, von dem südlichen Rande der Thalstufe, in das schlundartige Savognothal hinab. Ermüdender sind uns wenige Pfade in den Alpen vorgekommen; selbst über Gallegione geht man bequemer und sicherer, obgleich auch da der Gebirgsabhang auf der Südseite fast immer eine Neigung von mehr als 30° hat. Denn, während mehr

als drei Stunden, von Acqua fraggia bis Sovogno, darf man das Auge nicht von den glatten Felstafeln des Bergweges abwenden, ohne sogleich durch Ausglitschen in Gefahr zu gerathen. Und als wir gegenüber die südlichen Gebirge noch steiler und höher, mit fürchterlich zerrissenen Felsgipfeln, aufsteigen sahen, entfiel uns beinahe der Muth, dem ursprünglichen Plane nach, den folgenden Tag jenen mauerförmigen Abfall zu erklimmen, um nach V. Codera überzusteigen. Eintretendes Regenwetter machte unserer Unschlüssigkeit ein Ende, und zwang uns damals, über den Splügen zurückzukehren.

Der Gneis wird, von der Acqua fraggia abwärts, das herrschende Gestein; wie im benachbarten Jakobsthale, in ausgezeichneten, zum Theil granitartigen Abänderungen, reich an weissem Feldspath, mit nicht zusammenhängendem, grünem oder weissem Glimmer. — Je steiler man der Tiefe zusteigt, desto überraschender ist der schnelle Wechsel des Charakters der Gegend. Aus den mit Schnee bedeckten Höhen des Passes und der rauhen Umgebung der Acqua fraggia ist man, wie durch einen Zauberschlag, zwischen die schönsten Waldungen von Kastanienbäumen versetzt; die weiss getünchten Wohnungen, die Pflanzenwelt, Himmel und Klima sind ganz italienisch, und, unterhalb dem schön gelegenen Savogno, folgen bald üppige Weinreben, und der reichste Schmuck südlicher Vegetation zieret den Fuss des Gebirgs.

In der Nähe von Savogno zeigen sich, im Strassenpflaster und in den Mauern, ziemlich häufige *Granitblœcke*, mit weissem Feldspath und schwarzem Glimmer; auch einige *Serpentinblœcke*, wahrscheinlich Fündlinge aus dem oberen Bergell. Anstehend ist, bis ziemlich tief unter dem Dorfe, nur *Gneis*. Tiefer folgt ein sehr feinschuppiger, mit etwas weissem Quarz gemengter *Chloritschiefer*, der, bis in den Thalgrund, anzuhalten scheint, und wohl zuverlässig der um Chiavenna herum so mächtig entwickelten Bildung von *Chloritschiefer*, *Lavezstein* und *Hornblendgestein* angehört, die wir als die Basis des Gneises in dieser Gegend betrachten müssen. Auch auf der Südseite des Thales, am Auslaufe der Schlucht Vallone, findet sich verticaler, oder steil südlich fallender

Hornblendschiefer, der mit hornblendreichem und wahrem *Gneis* wechselt, und in grösserer Höhe von dem schönen feldspathreichen Gneis überlagert wird, dessen Trümmer das unglückliche Plurs überdeckt haben. Es scheint indess diese *Chlorit*- und *Lavezstein-Bildung* nicht als allgemein verbreitete Grundlage des Gneises, sondern mehr stockförmig aufzutreten. Im Tobel von S. Abbondio, so nahe bei Savogno, herrscht, bis in den Thalgrund, ein bräunlicher Glimmerschiefer, und die Chlorit- und Hornblendgesteine scheinen hier ganz zu fehlen, während, noch tiefer im Thale, Chiavenna wieder zwischen grossen Massen derselben steht. Die in petrographischer Beziehung sehr ähnliche Lavezsteinbildung des Malenkerthales zeigt ganz analoge Verhältnisse.

DIE GEBIRGSMASSE VON OBERHALBSTEIN.

Die äussere Begrenzung dieser Gebirgsmasse, durch Stromthäler, ist bereits in der Einleitung angeführt worden. Durch das innere Stromthal des Oberhalbsteiner Rheins wird sie überdiess in zwei Hauptgruppen zerschnitten, die, als mächtige, nur am Septimer unter 8000 F. erniedrigte Gebirgswälle, aus der Gegend des Silvaplana-See's bis nach Tusis und Tiefenkasten fortstreichen, und fast jeden Verkehr der Oberhalbsteiner mit den nahen Landschaften Schams und Bergün unterbrechen. Die Richtung dieser Gebirgszüge streicht im Allgemeinen zwar dem Systeme der Adulamasse parallel, doch lässt sich bezweifeln, ob es wirklich der Einfluss dieser westlichen Masse sei, der sie bedingt habe; da zwischen beiden Gebirgsmassen der Suretastock, mit einem ganz abweichenden Streichen der Schichtung, sich hervordrängt; und in der Oberhalbsteinermasse, wie wir sehen werden, mehr die äussere Form und nicht die Schichtung, in der Adulamasse dagegen umgekehrt,

mehr diese als jene, der Richtung von SSO nach NNW folgt. Eine genauere Ansicht lehrt überdiess, dass nur in ihrem nördlicheren Theile unsere Gebirgszüge in dieser Richtung streichen; in ihrer südlichen Fortsetzung krümmen sie sich mehr und mehr von der Meridianrichtung derjenigen der Parallele zu, so dass der Julier- wie der Albulapass wirklich in OW streichenden Thälern liegen, und, ohne scharfe Winkel, durch einen sanften Bogen die Thäler von Oberhalbstein und Bergün mit dem Engadin verbinden. Nur die neuen Verhältnisse, die im oberen Bergell eine tiefere Zerspaltung des Bodens, und, als Gegenwirkung, das Aufwerfen hoher Ketten mit sich brachte, scheinen der vollständigen Ausbildung eines dritten concentrischen Passes, aus Avers nach Maloja, entgegengewirkt zu haben, der unsere Gebirgsmasse eben so westlich begrenzt hätte, wie die Albulastrasse sie östlich von der Selvrettamasse scheidet. Zu dieser letzteren Centralmasse stehen aber offenbar alle diese Bogen in sehr naher Beziehung, indem ihre Krümmung zusammenfällt mit derjenigen des Ringes von Sedimentgesteinen, der, von Davos her, sich um jene Masse herumschlingt. Die gegen NO concav umgebogenen Gebirgswälle, die den Julierpass und Oberhalbstein umschliessen, sind nach demselben Gesetze gebildet, das Saussure, in der Umgebung des Montblanc, zuerst aufgefunden hat, und das seither durch alle Beobachter in den verschiedensten Gegenden der Alpen, in Oisans, in den Glarnergebirgen, in den Hochgebirgen zwischen Bern und Wallis, bestätigt worden ist. Und wenn in Bündten die Structur jener Wälle nicht überall den Forderungen jenes Gesetzes gehorcht, wie ihre äussere Form, wenn die Schichten nicht von allen Seiten gegen die innere Centralmasse aufsteigen und ihr verticale Abstürze zukehren, so haben wir die Ursache dieser Anomalie in der grösseren Verwicklung zu suchen, die hier durch die vereinigte Einwirkung von Processen entstanden ist, deren Spuren wir zum Theil schon in der vorigen Gebirgsgruppe kennen gelernt haben, die uns aber, in noch weit grösserer Mannigfaltigkeit, und kräftiger auf die ganze Gebirgsbeschaffenheit einwirkend, in der folgenden Detailuntersuchung entgegentreten werden.

Auf der schönen Kunststrasse erreicht man, von *Silvaplana* aus, die antiken Säulen, welche die oberste Höhe des *Julierpasses* bezeichnen, ohne je an die Eindrücke erinnert zu werden, die aus der Uebersteigung anderer Alpenpässe uns geblieben sein mochten. In dem langen und offenen Thale, in das man nach wenig langem Steigen, vom Engadin her, eintritt, ist die Scheidecke durch keine schroffere Stufe ausgezeichnet, grüne Weideplätze bedecken den Fels- und Schuttboden, und es bedarf einiger Aufmerksamkeit, um sagen zu können, ob der kleine See auf der Höhe nach Engadin oder nach Oberhalbstein abfliesse. Die Meereshöhe des Passes, bei den Säulen, beträgt 7120 F., diejenige des See's von Silvaplana 5620 F., und die von Stalla 5500 F. Weisse Trümmerhalden, im Romanischen *Gravas-alvas* genannt, steigen auf der Südseite des Hochthales steil bis zu den Gletschermassen und zerrissenen Felsstöcken auf, welche den 9 bis 10,000 F. hohen Gebirgskamm zwischen dem Julier und dem Silsersee bilden. Die Nordseite des Hochthales ist weniger schroff abgestürzt, und mehrere Alpthäler greifen tief in die ausgedehnte Gebirgsgruppe ein, die hier in mannigfaltiger Verzweigung, sich zu den Gletschern von Suvretta und Beversthal erhebt. Bei *Stalla* oder *Bivio* vereinigt sich der Thalgrund *Allagho* mit der in einer wenig hohen Stufe abfallenden *Val Cavraggia*, die, als unebenes, moorigtes Weidland, sanft ansteigend, sich nach dem Absturz des Septimerpasses ausdehnt. Die Gegend von Stalla ist offen, durch keine nahen Felspartieen und Trümmerhalden wird man an das Hochgebirge erinnert, und der junge Strom fliesst geräuschlos, in wenig tiefem Bette, durch schöne Wiesen.

Bald unterhalb Stalla verengt sich aber das Thal, und die von beiden Seiten vordringenden Gebirge nähern sich bis auf eine Felsschlucht, durch die der *Oberhalbsteiner Rhein* wild tobend in die 500 F. tiefere Ebene von *Marmels* (Marmoreva) stürzt. Er findet hier einen vollkommen flachen Kesselgrund, elliptisch, von steilen, meist bewaldeten oder mit Gebirgsschutt bedeckten Abhängen umgeben; in älterer Zeit gewiss einem See zum Behälter dienend, und ursprünglich wohl, wie auch die

ähnlichen, tiefer liegenden Kesselthäler, durch Einsturz des Bodens entstanden. Das hohe östliche Schneegebirge der *Cima di Flix* und des *Piz Err* wird, durch die weit vorspringende Mittelstufe der *Marmelser* und *Flixeralpen*, dem Blick entzogen; und auch zur Linken ahnt man nicht, dass über dem einzig sichtbaren tieferen Abhange sich noch das weite Alpengebiet der *Scalottaweiden* und, hinter diesen, das hohe *Fallerhorn* (Piz Platta), umgeben von Gletschern und Felspartieen, befinde.

Am unteren Ende der Marmelser Ebene verliert sich der Strom wieder in tiefen Felsschluchten, und die Strasse verlässt ihn, um, auf der rechten Thalseite, in dem hier noch offenen und wenig steilen Tobel des *Flixerbachs*, unter *Suur* durch, sich freier wenden zu können. Am Fuss dieser Stufe liegt *Molins* (Mühlen), 350 F. unter Marmels, noch mitten im Engpass, von steilen, obgleich meist bewachsenen Gehängen nah umschlossen, in zwei Häusergruppen getheilt, durch den wild aus einer felsigten Kluft daher tobenden *Fallerbach*. Man tritt aus der Clus von Molins in ein kleines, fast kreisrundes Circusthal, von verticalen Felswänden umschlossen, und aus diesem führt ein neuer Engpass in die ausgedehnte, elliptische Ebene von *Rofna*. Von Molins bis hier fällt der Thalboden um 340 F., und durch die ganze Rofnaebene scheint das Wasser in dem künstlich gegrabenen Kanal kaum zu fliessen.

Das Kesselthal ist gegen Mitternacht durch den stark vortretenden Fuss der Errgebirge abgeschlossen, und durch eine enge, zunächst an der linken steilen Thalwand sich fortziehende Schlucht, fällt, sowohl das Wasser, als nun auch die Kunststrasse, dem tieferen, fruchtbaren und in zahlreichen, grossen Dörfern stark bewohnten Oberhalbstein zu. Die alte Strasse hatte nicht gewagt, in den Engpass einzudringen, sondern den Weg über den Gebirgswall, auf dem auch Rofna sich angebaut hat, vorgezogen.

Der Charakter der Landschaft, unterhalb diesem letzten Engpasse ist ein ganz neuer. Die Mittelstufen haben sich auf beiden Seiten erniedrigt, und vom Thalgrunde aus erblickt man nun den Kamm und die obersten

Gipfel der Seitengebirge. Auf dem sanft ansteigenden, linken Abhange reiht sich Dorf an Dorf, und ausgedehnte Weidbezirke, an steileren Gehängen von Wald unterbrochen, reichen bis an die obersten Gräte. Die felsigte Kette der rechten Thalseite ist dem Strome mehr genähert und fällt schroffer ab gegen die flache Terrasse an ihrem Fusse, auf welcher die schönen Dörfer *Tinzen* (Tinezung), *Schweiningen* (Savognino), *Conters* und der Hof *Burwein* stehen. Ein zusammenhängender Wald umzieht, vom Errthale an bis an den Ausgang des Haupthales, diesen Abhang, und schützt die untere Thalfläche vor den Lawinen und Felstrümmern, die von den hohen Kalkstöcken im Frühjahr und bei starken Sommerregen hinunterstürzen.

Von der Rofnaebene bis Tinzen fällt der Rhein um 540 F., und ist hier, durch die oberen Zuflüsse, bereits zu einem beträchtlichen Strom angewachsen, der sich bei der Tinzer-Mühle noch um den *Errbach* und bei Schweiningen um den ungefähr gleich starken Bach des *Nandròthales* vermehrt. Von der Einmündung des Errbachs bis unterhalb Conters beträgt sein Fall 260 F., und ungefähr um eben so viel mag auch die stets bei 100 F. höhere Terrasse der Dörfer und der Hauptstrasse sich erniedrigen.

Erst beim Hofe *Burwein* beginnt die letzte Stufe, in welcher sich der, von Tinzen bis hier dem Auge beinahe horizontal erscheinende, Thalboden um tausend Fuss nach dem 2650 F. über dem Meer liegenden *Tiefenkasten* senkt. Der Rhein scheint sich in den tiefen Felsschluchten zu verlieren, und, um die fürchterlichen Abstürze zu umgehen (der *Stein* genannt, saissa, daher *Oberhalbstein*, Sur Saissa), war die alte Strasse wieder hoch an der rechten Thalseite angestiegen. Die neue Kunststrasse ist in die rechtseitige Felswand der Kluft eingesprengt worden; aber, so zerfallen und bis in's Innere zertrümmert ist das Gestein, dass, weder das überhängende Dach, noch der vertical zum Strom abfallende Fuss, der Strasse genügende Sicherheit zu gewähren scheinen.

Die grosse Mannigfaltigkeit in den Form- und Gesteinsverhältnissen der zwei Gebirgszüge, welche den Stromlauf des Oberhalbsteiner Rheins

einschliessen, verlangt, dass wir ihre einzelnen Theile besonders kennen lernen, wenn die Resultate unserer Untersuchung gehörig begründet erscheinen sollen. Auch ist eine Zergliederung der beiden Hauptmassen in kleinere Gruppen, die, jede für sich, in ihrer Beschaffenheit mehr Einheit darbieten, von der Natur selbst vorgezeichnet worden. Eine allgemeine Vorstellung der Gestalt und der Höhenverhältnisse dieser Gruppen geben die Tafel II und III.

Der westliche Gebirgszug zerfällt durch die zwei tieferen Einschnitte des Septimers und des Schmoraspasses in drei Hauptgruppen, von denen jede einen ihr eigenthümlichen Charakter besitzt; es sind

1) Die *Gruppe von Gravesalvas*; auf drei Seiten umschlossen von der neuen Julierstrasse, die von Stalla über Silvaplana nach Maloja führt, auf der vierten von der alten Römerstrasse des Septimer und die V. Cavraggia. S. Fig. 1 der Taf. II.

2) Die *Gruppe der Fallergebirge*; vom Septimer bis zur Schmorasalp. Auf ihrer Westseite von Avers und Ferrera, auf der Ostseite von Stalla und dem grösseren Theil von Oberhalbstein eingeschlossen. S. Fig. 2 der Taf. III.

3) Die *Gruppe des Curvér*; von Schmoras bis an das Nordende des Gebirgszuges, am Zusammenfluss des Hinterrheins mit der Albula, bei Sils im Domleschg. Begrenzt von Schams, dem Albulathal und dem unteren Theil von Oberhalbstein. S. Fig. 2 der Taf. II.

Eben so naturgemäss ist die Theilung des östlichen Gebirgszuges in drei Gruppen durch den tiefen Einschnitt des Suvrettathales und Beversthales, und durch die Scheidung des Granit- und Kalkgebirges am südlichen Absturz des Piz Ragnutz. Es ergeben sich demnach

1) Die *Gruppe des Piz Ot*; auf der einen Seite begrenzt durch den Inn, von Campfeer bis Bevers, auf der anderen durch die Thäler Suvretta und Bevers.

2) Die *Gruppe der Cima di Flix*; ein grosses Dreieck einnehmend, dessen drei Seiten sind: die vorige Grenze, von Campfeer durch Suvretta

und Bevers bis Ponte, ferner von diesem über Albulá zu den Bergüner Maiensässen, und von da durch die Ochsenalp und das vordere Errthal nach Tinzen, endlich von Tinzen, der Julierstrasse nach, aufwärts zu den Säulen, und von diesen bis Silvaplana und Campfeer zurück.

3) Die *Gruppe des Tinzerhorns;* von der Nordgrenze der vorigen Gruppe bis an diejenige unserer Karte; auf der einen Seite von der Albula umflossen, von den Bergüner Maiensässen bis Tiefenkasten, auf der andern vom Oberhalbsteiner Rhein

---

WESTLICHER GEBIRGSZUG.

1. GRUPPE VON GRAVESALVAS

Die Ansicht, die wir von der Mittagseite dieser Gruppe geben, wird eher, als eine längere Beschreibung, eine klare Vorstellung von ihren allgemeineren Verhältnissen erwecken können.

In seinem östlichen Theile, wo, gegen Silvaplana zu, der *Piz Pülasching* (Flohspitze, in Stalla *P. Cagott*), oberhalb Sils der *Piz de Graves*, beide wohl über 9000 F., sich erheben, steigt das Gebirge, das den gemeinsamen Namen der *Gravesalvas* (in Sils *Crutscherols*) trägt, zur grössten Höhe an, und fällt nach allen Seiten in pralligen Felswänden ab, meist zu steil, als dass die Schneedecke daran haften könnte. Nur den Gemsen sind diese rauhen Felsgipfel noch zugänglich, und beidemale, da wir an ihrem westlichen Absturz gegen den Pass anstiegen, der aus dem Allagho-Thale nach Sils führt, auch *Pass von Gravesalvas* genannt, sahen wir zahlreiche Haufen sich in die oberen Schluchten des Gebirges flüchten.

Ein schmaler Felskamm, in seinen tiefsten Einschnitten über 8000 F. hoch, läuft vom Piz di Graves gegen den Septimer, und schwillt, bevor er an diesem abbricht, wieder zu einer breiteren, obgleich nicht höheren Masse an. Zwischen dieser und der östlichen Masse stehen am mittäglichen Abhange, in einem, gegen Mittag geöffneten, grasreichen Thalkessel, die Häusergruppen von *Gravesalvas*, von welchen ein steiles Thälchen nach einem westlichen Joche, und über dieses zu dem hochliegenden Kessel des *Longhinsees* führt. Diese letztere Gegend ist von alter Zeit her berühmt, weil, auf engem Raum zusammengedrängt, Zuflüsse des Rheins, des Po und der Donau entspringen; und der Ausfluss des Longhinsee's, der über die steile südliche Felswand gegen Maloja hinunterstürzt, ist es, der als die Quelle des Inn betrachtet wird. Ein zweites, niedrigeres und wenig steiles Joch führt von dem See nach dem Hospitz des Septimers. Der *Piz della Greila* endlich bildet den äussersten südwestlichen Eckpfeiler dieser Gruppe.

Der Felskamm, oberhalb den Häusern von Gravesalvas, ist auf der Mittagseite von einer ununterbrochenen steilen Trümmerhalde grosser Blöcke umgeben, die jedes Jahr durch neue Einstürze der dem obersten Rücken aufsitzenden schwarzen Felsstöcke sich vergrössert. Nur an wenigen Stellen ist diese hohe Mauer so vollständig zerstört, dass man den Rücken selbst ersteigen könnte. Ueber eine solche Stelle führt, dicht am Piz de Graves vorbei, der, übrigens durch keine Spur eines Pfades bezeichnete, Pass von Gravesalvas. — Mit Ausnahme der Septimerstrasse, sind auch alle anderen Pässe, über den westlichen, wie über den östlichen Gebirgszug, und so auch die früher erwähnten Pässe aus dem Madristhal nach dem Bergell, von der Höhe stundenweise abwärts, ohne Wege, und nur die tiefste Einsenkung des zu übersteigenden Rückens dient dem Reisenden als Richtzeichen, wohin er sich zu wenden habe. — Auf der Nordseite des Kamms von Gravesalvas erstrecken sich zwei Ausläufer, mit meist steil abfallenden Zwischenthälern, gegen Allagho. Das obere ist das nördliche *Gravesalvasthal*, das Thal des Passes, sehr felsigt und rauh, in einer hohen Stufe gegen Allagho abgestürzt. Weiter

abwärts folgt das Weidethal *V. d'Emmet*, das ebenfalls gegen Allagho eine Stufe bildet. Durch den zweiten Ausläufer, der in der *Roccabella* (8420') sich gegen Stalla umbiegt, wird dasselbe von einem dritten Thale, dem unebenen, aber ausgedehnten Alpenbezirk *Alpascel*, einer Seitenverzweigung der *V. Cavraggia*, getrennt, vom welchem her der westliche Theil des Hauptrückens auch wohl *Sur Alpascel* heisst. Der Absturz dieses Rückens in allen nördlichen Thälern ist weit jäher und felsigter, als auf der mittäglichen Seite, und erst in der Nähe des Septimers wird diese Mauer ganz durchbrochen, so dass ein sanft ansteigendes Thal hier nach dem Joch über dem Longhinsee führt.

Um vorläufig eine allgemeine Uebersicht der geologischen Verhältnisse dieser Gruppe zu geben, vereinigen wir ihre mannigfaltigen Felsbildungen in drei grosse Stufen, jede von mehr als tausend Fuss Mächtigkeit. Das Fallen ihrer Grenz- und Schichtungsflächen ist in der Regel NO, das Streichen in *h* 8 oder S80O; so dass, von Maloja aufwärts, gegen Longhin und den Gravesalveskamm, oder auch, längs dem Ufer des Silsersee's gegen Silvaplana zu, man von den älteren zu den jüngeren Bildungen fortschreitet. Nehmen wir die Längenerstreckung der Gruppe, dem Engadinthale parallel, in N60O an, so schneiden beide Streichungslinien, diejenige der Structur und die der äusseren Form, einander unter einem Winkel von 40°, und die Gruppe, als Kette betrachtet, bildet demnach den Uebergang der Längenketten zu den Querketten; es ist, nach Analogie der von C. Escher vorgeschlagenen *Diagonalthæler*, eine *Diagonalkette*.

Die *tiefste Stufe* besteht aus vollkommen ausgebildetem *Glimmerschiefer*, der stellenweise in *Gneis* übergeht. Auf der Ebene von Maloja und längs dem See, bis an das Vorgebirge in der Mitte seiner Länge, findet man keine anderen Gesteine; und, wie auf einer Treppe, steigt man, über die stufenartig hervorragenden Schichtenköpfe, von Maloja gegen den Longhinsee hinauf. — Es ist die oberste Masse der grossen Glimmerschieferbildung des Bergells und der Madrisgebirge. Auch weiter ostwärts setzt sie, schief durch den Silsersee fortstreichend, in das

Feetthal und die Berninamasse fort, und über den Muretpass findet man sie, mit immer gleicher Fallrichtung, aber beinahe vertical, bis an den südlichen Abhang, allgemein herrschend.

Die *mittlere Stufe* bietet weit entwickeltere Verhältnisse dar. Die Hauptmasse derselben, wie man sie besonders an der Nordseite des Gebirges kennen lernt, besteht aus gewöhnlichem *Flysch* und *Kalk*, und, wenn nicht die Val Cavraggia die Schichtenmasse unterbrochen hätte, würde sie mit der gleichgestellten Flyschbildung der Aversthäler in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Auf der Südseite des Engadins setzt sie in dem breiten Rücken von dunkelgrauem Kalk fort, der südlich von S. Maria bis Isola, den NO fallenden Glimmerschiefer der Feet- und Cestothäler überlagert. — In der Mitte ungefähr dieser Flyschstufe treten aber auch mächtige Stöcke von *Serpentin* auf, die auf das umgebende Gestein, durch Verwerfung der Schichten und mannigfaltige Umwandlung ihrer mineralogischen Beschaffenheit, grossen Einfluss ausgeübt haben. Auf der Mittagseite des Silsersee's wird das Vorkommen vereinzelter Serpentinmassen nur durch seltene Trümmer, im Cestothale und in den Schutthalden des Muretpasses, verrathen. Es ist hier das abnorm auftretende Gestein dem Glimmerschiefer untergeordnet, der auch Lager von weissem Marmor einschliesst, wie man es, nur in weit grösserem Maassstabe, jenseits der Berninamasse, im Malenkerthale findet. In der östlichen Fortsetzung der Kalkstufe, bei S. Maria und im unteren Feetthale, zeigt sich keine Spur von Serpentin, sowie er auch im Avеrsthale der dort so mächtig entwickelten Flyschmasse, bis auf einen Fleck von umgewandeltem, grünem Schiefer gegenüber Juf, ganz fehlt. Auf der Nordseite des Silsersee's aber zeigen sich an der Hauptstrasse mächtige Felsen von schwarzgrünem, dichtem Serpentin und durch denselben veränderten Gesteinen, und aufwärts, bei den Häusern von Gravesalvas, und von diesen bis zum Longhinsee lässt sich die Bildung ohne Unterbrechung verfolgen. Bald ist der Serpentin selbst, in schwarzen Halden, oder zackigen Felsriffen, an der einen Stelle in grossen Massen, an anderen nur in wenig Fuss mächtigen Gängen, an die Oberfläche

getreten; bald verräth er seine Nähe durch den Uebergang des gewöhnlichen Flyschschiefers in einen *grünen Schiefer*, der dem Serpentin selbst oft sehr ähnlich wird und leicht damit verwechselt werden könnte, oft auch mit *Aphanit* oder *Chloritschiefer* verwandt scheint, oder wirklich in diese Gesteine übergeht. Die grösste Verbreitung erreichen indess alle diese Steinarten, sowie der Serpentin selbst, erst westlich vom Longhinkessel, an den südlichen Abstürzen der Longhin- und Greilastöcke, am Septimer und durch ganz Cavraggia bis Stalla.

Die Aufeinanderfolge der Bildungen zeigte uns in den zwei bisherigen Stufen keine Abweichungen, weder von der in der Madrisgruppe beobachteten, noch von der in anderen Gebirgen gewöhnlich vorkommenden Gesteinsfolge. Die *oberste* oder *œstlichste Stufe* aber besteht aus Steinarten, die wir nur nach der sorgfältigsten Prüfung als wirklich überlagernde und dem Flysch aufgesetzte anerkennen dürfen. Ein eigenthümlicher *Granit-Syenit*, den wir einstweilen *Juliergranit* nennen und später genauer beschreiben wollen, bildet die Hauptmasse, und der Granithabitus ist gewöhnlich der vorwaltende. Mit demselben verwachsen und oft in grossen Massen, den Granit verdrängend, erscheint auch reiner *Syenit*, und in mehreren Abänderungen nähert sich dieser *Gabbroartigen Gesteinen;* so dass in dem Raum weniger Stunden die ganze Mannigfaltigkeit körniger Feldspathgesteine entwickelt scheint. Schichtung und krystallinisch flasrige Gesteine kommen nicht vor. Die ganze östliche Hälfte unserer Gruppe, die Crutscherols von Sils, die P. Pulasching und Piz de Graves, der Julierpass selbst, von Silvaplana bis an die Westseite Allagho, und ein Theil der nördlich angrenzenden Gebirge bestehen aus Juliergranit und den ihn begleitenden Steinarten, und sie sind es auch, die vom Gravesalvaspasse bis in die Nähe des Septimers den höchsten, mauerähnlichen Kamm der Westhälfte bilden. Dass aber diese Steinarten den Flysch bedecken und mit Recht als oberstes Glied der ganzen Stufenfolge dieser Gruppe gelten, sprach H. v. Buch bereits in seiner Profilreise über den Bernina aus, als er am Julierpasse den Flysch unter den Syenit einfallend gesehen hatte. Auf der Südseite der Gruppe

findet, wie unsere Ansicht zeigt, dasselbe Verhältniss zwischen beiden Bildungen statt. Auch der letzte Zweifel an der Richtigkeit dieser Thatsache verschwindet aber, wenn man, auf dem Rücken über Gravesalvas, mitten zwischen Felsen von Granit und Syenit steht, und zu beiden Seiten, an den Abhängen des Gebirges, die Flysch- und Kalkschichten unter sich durchstreichen sieht. So grossartig und zugleich so vollkommen evident, und so leicht auch dem ungeübtesten Bergsteiger erreichbar, lässt sich die Auflagerung granitischer Gesteine auf petrefactenführende Secundärbildungen in europäischen Gebirgen kaum zum zweitenmale beobachten!

---

1. *Nordseite und oberster Felskamm.*

In den Umgebungen von *Stalla*, wo wir in dem alterthümlichen Gasthause öfters für mehrere Tage freundliche Aufnahme fanden, ist der *grüne Schiefer* die am allgemeinsten verbreitete Steinart. Dieses merkwürdige Umwandlungsgestein erscheint im gewöhnlichen Flysch, nicht sowohl nester-, als fleckweise; indem in mächtigen dunkelgrauen und kalkführenden Schiefermassen unvermuthet der Flysch, in grösserer, oder kleinerer Ausdehnung, eine hell seladongrüne Farbe annimmt, ohne dass an den Grenzen, sowohl nach der Fortsetzung der Schieferung, als senkrecht auf dieselbe, eine andere Trennung, als die der Farbe, bemerkt würde; indem ferner der Uebergang vom schwärzlich Grauen in das schönste Grün meist durch alle Zwischenstufen vermittelt wird, oder im nämlichen Handstück beide Farben streifenweise einander durchziehen. Mit der Veränderung der Farbe, wenn das Grün vorherrschend geworden ist, verbindet sich eine geringere Spaltbarkeit. Es erscheint zwar auf den Bruch- und Spaltungsflächen das Gestein immer noch schiefrig; aber die Blätter sind weniger leicht trennbar, und man erhält durch den Schlag des Hammers eher einen Querbruch, als Schieferflächen, und, wie bei manchen Thonarten, dickstänglichte

Bruchstücke mit sehr zersplitterten Enden. — Gehört die angrenzende Masse dem Glimmerflysch, oder Talkflysch an, so zeichnen auch die grünen Schiefer sich aus durch stärkeren Glanz und mehr krystallinisches Aussehen der Blättchen, und gehen über in grünen *Talk*- und *Chloritschiefer*. — Auch die dünnen Kalkstraten, die häufig im Flysch vorkommen, im gemeinen Flysch von grauer Farbe und dicht oder feinkörnig, im Glimmerflysch weiss und durchscheinend, nehmen oft Theil an der Färbung, und bei Stalla, wo der grüne Flysch überhaupt mehr den krystallinischen Habitus trägt, findet man ausgezeichnete grüne Marmorarten mit weissem Marmor verwachsen, als schmale Nester und Lager im herrschenden Schiefer. — Bei stärker fortgeschrittener Umwandlung endlich wird das Gestein einem versteckt schiefrigen oder dichten, berggrünen *Aphanit* ähnlich, mit unebenem Bruch, matt, undurchsichtig, vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu schwarzem Glase schmelzend, mit Säuren nicht aufbrausend. Beinahe möchte man darin den grünen Aphanit des inneren Davoserstocks wiedererkennen *); doch zeigt sich südlich vom Davoser-Landwasser und der Albula keine Spur von Mandelsteinen und Variolith.

Mit dem grünen Schiefer enge verbunden, zeigt sich häufig auch *rother Thonschiefer*, und durch inniges Verschmelzen beider entstehen grünlich rothe und violette Abänderungen. Nicht selten geht aber der rothe Schiefer auch in einen versteckt schiefrigen kirschrothen *Jaspis* über, der untergeordnete Lager oder Nester im grünen und rothen Schiefer bildet, und an einzelnen Stellen bedeutende Mächtigkeit erlangt.

Es wird niemand bezweifeln, dass bei allen diesen Metamorphosen des grünen Flysch auch die chemische Beschaffenheit desselben wesentliche Veränderungen, nicht nur durch neue Verbindungen der früher vorhandenen, sondern auch durch neu hinzugetretene Stoffe erlitten haben müsse. Diesen Veränderungen und den sie bedingenden Processen

*) S. Die Gebirgsmasse von Davos, p. 51 u. f.

durch die chemische Analyse nachzuspüren, wäre eine äusserst verdienstvolle, aber auch sehr schwierige und weitläuftige Arbeit, indem nur die Untersuchung mehrfacher Suiten von Gesteinen zu einem Resultate führen könnte. Bei unserer Unkenntniss der Bestandtheile, sowohl der grauen, als der grünen Schiefer, sind wir auf die Folgerungen angewiesen, die sich aus den deutlicher entwickelten Mineralien ziehen lassen.

Wir haben bereits des *Kalks* erwähnt, der an einigen Stellen mit dem grünen Schiefer verwachsen vorkommt, während dieser an anderen Stellen ganz frei davon erscheint. Eben so findet man ihn zuweilen reich an *Quarz:* in Adern und Nestern, als weisser Milchquarz, oder auf Kluftflächen auskrystallisirt; zuweilen scheint derselbe ganz zu fehlen. — Analoge Verhältnisse zeigt der gewöhnliche graue Flysch *). Dem grünen Schiefer eigenthümlich ist dagegen der fast nie fehlende *Epidot*, theils derb, in gelblichgrünen, feinkörnigen oder dichten Partieen, innig verschmolzen mit dem übrigen Gestein, oder in eigenen Adern ausgesondert; theils in stänglichten Aggregaten auf Kluftflächen; theils endlich in lauchgrünen, wenig deutlichen Krystallen und Drusen. Eine Varietät des Epidots ist wahrscheinlich der *Asbest*, der hier und da Adern bildet; lauchgrün bis hellgrau, mehr strahlig als fasrig, mit Seidenglanz. Eine der auffallendsten Aussonderungen, die wir an mehreren Stellen fanden, ist *Diallag*, grau mit metallähnlichem Glanz. Der Schiefer, worin diese Diallagpartieen vorkommen, ist vielleicht dem Diallagthonschiefer beizuordnen, den Hr. Dumont am Lütticher Uebergangsgebirge aufgefunden hat. Nur in dem sehr verdichteten, Aphanit ähnlichen, Schiefer fanden wir auf Kluftflächen und in Adern *Albit*, rein ausgebildete Zwillinge, wasserhell oder durchscheinend, in Drusen vereinigt, grosse Flächen überdeckend.

Sowohl in dem dichten, als im schiefrigen Gestein ist nicht ganz selten *Schwefelkies* eingesprengt; in kleinen Würfeln, oder in feinen, durch die ganze Masse in grosser Menge vertheilten Pünktchen.

*) S. Gebirgsmasse von Davos, p. 18 u. f.

Wo grüner Schiefer, auch nur in einer Ausdehnung weniger Klafter, vorkommt, darf man erwarten, *Serpentin* zu finden; doch tritt derselbe, wie wir es schon im Davoserstock gesehen haben, auch mitten im unveränderten Flysch auf. Die Steinart ist von dem Serpentin der Davosergebirge nicht verschieden, dicht, grünlich schwarz, matt, zuweilen mit ausgesondertem Diallag; nach vielen Richtungen zerspalten, die Spaltungsflächen stark glänzend, hellgrün, talkartig, oder mit Pikrolith überzogen. Grosse Massen erscheinen oft wie ein Haufwerk schaliger, äusserlich verglaster Stücke. Die Trennung vom grünen Schiefer ist zuweilen sehr scharf; zuweilen aber scheint auch ein Uebergang zwischen beiden Bildungen statt zu finden, so dass man wohl dem Gedanken Raum geben möchte, der Serpentin sei eben nur die letzte Stufe der Umwandlung des grauen Flyschgesteins, und der grüne Schiefer das vermittelnde Glied zwischen beiden.

Auch oberhalb Stalla, im Allaghothale, ist der grüne Schiefer, mit öfteren Uebergängen in gewöhnlichen, oder in Glimmerflysch, die herrschende Steinart. Nicht selten wird er vom Serpentin durchbrochen, in verticalen Gängen, an welche sich die Schieferstraten parallel anlegen. Das allgemeine Fallen der Flyschbildung ist indess immer NO, dem horizontalen genähert. An der obersten Windung der Strasse, wo der Flysch ein wahrer Talkschiefer geworden ist, betritt man das Gebiet des Granit-Syenits, der bis Silvaplana in mannigfaltigen Abänderungen alles Anstehende bildet. Die antiken Säulen, auf der Höhe, die aus einer Art Lavezstein bestehen, schwarze, serpentinähnliche Grundmasse mit grünlichem Talk übermengt, stammen vielleicht von Chiavenna, oder aus dem Feetthale her. Die Trümmer von rothem Jaspis, die nicht selten auf der oberen Fläche des Juliers zerstreut liegen, scheinen von den Gletschern des Gandalva hergeschoben zu werden und eine, uns unbekannt gebliebene, vereinzelte Serpentinmasse in diesem Gebirgsstock zu verrathen.

Der *Juliergranit* ist, wie schon H. v. Buch es ausgesprochen, von dem Granit, der in anderen Gegenden der Alpen vorkommt, wesentlich

verschieden. Eine sonderbare Aehnlichkeit zeigt er dagegen mit den grünen Granitgeschieben, die in Menge, in einzelnen Lagern vorherrschend, sich in der Nagelfluh des Belpbergs, bei Thun und in den Gebirgen des Emmenthals finden. Es ist ein Gemenge von mittlerem Korn aus zweierlei Feldspath, Quarz, Hornblende und wenig Glimmer. Der eine Feldspath ist Orthoklas; graulich und grünlich weiss, durchscheinend, deutlich krystallinisch, mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, zuweilen prismatisch in grösseren Zwillingen ausgesondert. Der andere Feldspath scheint dichter Labrador; blassgrün in's Spangrüne, mit schwarzem Wachsglanz bis matt. Beide schmelzen vor dem Löthrohre; der letztere brennt vorher sich weiss, blättert dann auf, nach vielen Spalten, die vielleicht Spuren von Zwillingsbildung sind, und zerfällt. Zuweilen ist der Orthoklas fleischroth; zuweilen auch ist er stark mit dem grünen dichten Feldspath verwachsen. — Der Quarz steht bald nur wenig gegen den Feldspath zurück, bald verschwindet er fast ganz; er bildet derbe Partieen, grau, halbdurchsichtig, dicht und rissig. Die Hornblende ist rabenschwarz, auf deutlichen Theilungsflächen glänzend; derb, oder in undeutlich begrenzten Prismen. Der Glimmer, der immer zurücksteht, und zuweilen ganz fehlt, ist ebenfalls schwarz, in kleinen Blättchen mit der Hornblende verwachsen. Nicht selten ist Schwefelkies eingesprengt.

Obgleich die vorherrschende Abänderung des Gesteins dem Granit mehr als dem Syenit sich nähert, so wird man doch auf einige Massen der Julierhöhe eher die letztere Benennung übertragen. Die einen sind ausgezeichnete Aggregate von grosskörniger Hornblende, zwischen die sich Partieen von ziemlich weissem dichtem Feldspath eingedrängt haben; krystallinischer Feldspath fehlt ganz, und Quarz erkennt man mit Mühe in seltenen zerstreuten Körnern. Andere Varietäten sind ebenfalls arm an Quarz; die Hauptmasse ist ein kleinkörniges Gemenge von dunkel und hellgrünem dichtem Feldspath, und in diesem dioritähnlichen Gestein sind stark schillernde schwarze Partieen ausgesondert, die man für Durchschnitte zolldicker, sechsseitiger Säulen erkennt, wahrscheinlich Horn-

blende; andere schillernde Theile von kupferrother Farbe sind Aggregate parallel liegender Glimmerblättchen.

Von der grossen Strasse des Julierpasses stiegen wir, zur Linken des Hauptthales, über eine hohe Stufe aufwärts in das, auch oberhalb derselben noch steile Thal von Gravesalvas. Es bezeichnet dasselbe die Grenze der östlich fallenden Flyschmasse, gegen den ihr vorliegenden Granit, der, von Unten bis auf die Höhe des Silserpasses, in furchtbar schroffen und hohen Felsen, ihr Fuss mit mächtigen Schutthalden bedeckt, zu den Gipfeln des Piz de Graves aufsteigt. Der Schiefer des Thalbodens und der Westseite des Tobels, ist vorherrschend schwärzlich grauer Glimmerflysch, gar nicht aufbrausend mit Säuren, von wahrem Glimmerschiefer sich kaum unterscheidend, zum Theil aber, besonders nahe am Grath, zeigt er sich auch als gewöhnlicher Mergelflysch, von dem allgemein verbreiteten Bündtnerschiefer nicht verschieden. Mit ihm wechselt, wie im Allagho, grüner und rother Schiefer, und, als beträchtliche Einlagerung, erscheint, nicht weit oberhalb der unteren Thalstufe, braune Rauchwacke, Höhlen bildend, und nach Oben zu in sehr feinkörnigen, fast dichten, hellgrauem Dolomit übergehend.

Auf der Höhe ist der granitische Felskamm in einer Ausdehnung von ungefähr 15 Schritten beinahe ganz zerstört, und die aus ihm entstandenen Trümmerhalden stossen am Grathe zusammen. Die vorherrschende, schwarz aussehende Steinart dieser Trümmer ist aber nicht Juliergranit, sondern *Syenit*. Ein kleinkörniges Gemenge zweier Bestandtheile, der vorwaltende, grünlichschwarz, glänzend, ist, dem Winkel der Spaltung zu Folge, Hornblende, zuweilen in breiten Prismen auskrystallisirt; der andere, grünlichweiss bis spangrün, dicht, ist wohl unzweifelhaft dieselbe labradorartige Substanz, die auch im Granit vorkommt. Das Verhältniss des Syenits zum Granit lässt sich gleich östlich vom Passe an den Felswänden des Piz de Graves bestimmen. Man sieht hier den Syenit mit scharfer Trennung dem gewöhnlichen Juliergranit aufsitzen, und Gänge von Granit steigen durch den Syenit in die Höhe; aber in nicht grosser

Entfernung zeigen sich umgekehrt Gänge von Syenit im Granit, oder ganz umschlossene eckige Massen der ersteren Gebirgsart in der letzteren; und an noch anderen Stellen geht offenbar das eine Gestein in das andere über, so dass beide Felsarten wohl nur als gleichzeitig gebildet betrachtet werden können. Zu eben dem Resultat führt die genauere Untersuchung der Syenitblöcke, die am Passe liegen; denn in grobkörnigen Aussonderungen ist der weisse stark glänzende Feldspath, der mit der Hornblende verwachsen ist, offenbar derselbe Orthoklas, der im Juliergranit selbst auch vorkommt. — Sollte jedoch eine der beiden Steinarten, Granit oder Syenit, als die jüngere, Gänge bildende, anerkannt werden müssen, so könnte jedenfalls der Granit weit eher, als der Syenit, auf diese Auszeichnung Anspruch machen.

Wo der Syenit sich in kleineren Massen im Granit verästelt, ist er in einen scheinbar homogenen, dunkel graulich grünen *Hornfels* übergegangen, der am Granit sich scharf abschneidet, und häufig von Adern und Nestern von grünlich gelbem *Pistacit* durchzogen wird, gleich demjenigen, der sich im grünen Schiefer findet. Derselbe Pistacit bildet öfters zwischen dem Granit und Syenit eine Art Saalband.

Sowohl im Syenit, als im Granit kommen aber überdiess Gänge von einem dunkel grünlich braunen, sehr zähen Gestein vor, das einem *Feldsteinporphyr* oder *Dolerit* nahe verwandt scheint. Mit dem Dolerit, der im Vicentinischen und im Süd-Tyrol Gänge bildet, ist die Aehnlichkeit oft sehr täuschend. In der dicht verwachsenen, beinahe matten Grundmasse sind gleichfarbige, oder hellgraue, starkglänzende Krystallblättchen ausgesondert, die nur an den äussersten Kanten schwer zum weissen Glase schmelzen und wahrscheinlich der Feldspathfamilie angehören. Die Grundmasse selbst erscheint, nachdem sie etwas geglüht worden ist, als ein feinkörniges Gemenge innig verwachsener schwarzer und hellgrauer Theile, beide schwerer schmelzbar als die Hornblende und der Feldspath des Syenits. Auch das äussere Ansehen des Steins ist von demjenigen des Syenits sehr verschieden und mehr porphyrartig. —

Auffallend sind, besonders an dieser Steinart, fettglänzende, grüne, oder dunkelbraune Ablosungen, wie man sie sonst nur am Serpentin zu sehen gewohnt ist. Es fehlen diese Ueberzüge auch im Syenit und Granit des Piz de Graves nicht ganz.

Man darf nur wenig an der Südseite des Passes hinuntersteigen, so gelangt man auf die grosse Schiefermasse, die auch an diesem Abhange, mehrere hundert Fuss mächtig, zu Tage geht. Die Granitfelsen des Piz de Graves senken sich, wie das allgemeine NO Fallen es erwarten lässt, mehr und mehr der Tiefe zu, und erreichen, zwischen beiden See'n, den Thalgrund, auch hier dieselben Verwachsungen von Granit und Syenit zeigend, wie auf der Höhe. — Die Schiefer- und Kalkmasse zeigt in der Nähe ihrer krystallinischen Decke dieselbe Mannigfaltigkeit bunter und umgewandelter Gesteine, wie sie am Urbachsattel und in anderen Gegenden der Alpen unter ähnlichen Verhältnissen vorkommen. Es ist zunächst unter dem Passe ein wahrer *Galestro*, glänzend grüne und rothe Schieferblätter, welche Straten von blassrothem, violettem und weissem krystallinischem Kalk und grössere Quarznester umwickeln. Mit diesen Gesteinen in bedeutenden Massen verwachsen erscheint *Rauchwacke* und körniger *Dolomit*, gelblich weiss und blaulich grau, mit gelb bestaubter Aussenfläche, und beträchtliche Partieen dieser Steinarten sieht man auch an der oberen Grenze ganz von Syenit umschlossen, und durch ihn von der unteren Masse getrennt. Auch hier greifen die zwei anstossenden Bildungen in einander ein, wie früher Granit und Syenit; aber es bleibt wohl kein Zweifel, dass der tiefere Flysch doch wirklich die ältere, der Syenit die spätere entstanden sei.

Unsere Reise bezweckte vorzugsweise eine genaue Untersuchung dieser aufgesetzten Feldspathgesteine. Wir wandten uns daher sogleich vom Grathe aus westlich, zunächst, unter den hoch aufgethürmten schwarzen Felsstöcken durch, quer über die breite Halde von Blöcken, die sich steil gegen die oberen Weideplätze des Silser-Gravesalvas hinabsenkt; nicht ohne Bangigkeit zuweilen nach den ganz zerspaltenen, beinahe

nur aus losen Trümmern bestehenden Felsen aufblickend, die bei der geringsten Erschütterung einzustürzen drohten.

Auch diese Felsen bestehen, nach ihrer Hauptmasse, aus kleinkörnigem, dunklern Syenit. Das tiefer anstehende Gestein aber ist, wie am Piz de Graves, grobkörniger Juliergranit. In verticalen Gängen sieht man ihn durch den Syenit in die Höhe steigen, und Blöcke, die nur aus den obersten Gipfeln herstammen können, beweisen, dass er bis in diese eingedrungen ist. Auch die braunen, porphyrartigen Gänge zeigen sich hier wieder, bald scharf getrennt, bald glaubt man Uebergänge in den Syenit zu bemerken. Lebhaft wurde der eine von uns an die ähnlichen Verhältnisse bei Predazzo erinnert, wo der grosskörnige rothe Granit des M. Mulatto dem höheren schwarzen Gestein eben so zur Grundlage dient, und sich gangartig in demselben verzweigt *).

Der Felskamm erleidet nun eine zweite Unterbrechung, wie auf dem verlassenen Passe, und man kann wieder von der Halde auf den Grat selbst gelangen. Hellgraue und grünliche, meist fein salinische Kalkschiefer, die Ablosungen mit zartem talkähnlichem Glimmer überzogen, bedecken denselben, als anstehendes Gestein, in ziemlich grosser Ausdehnung, indem die Flyschmasse deutlich, von beiden Abhängen her, bis auf die Einsattlung fortsetzt. Und doch bedarf es einiger Aufmerksamkeit, um sich über die Natur des Bodens nicht zu täuschen; denn über den ganzen Rücken liegen auch Syenitstücke, in solcher Menge, dass man oft den Schiefer dazwischen kaum zu sehen bekommt; es sind die letzten Zeugen, dass auch über diese Stelle die Syenitmauer sich früher forterstreckte, als die Zerstörung, der einst auch die anderen Stöcke erliegen werden, noch weniger weit fortgeschritten war. Dass von diesen Stöcken her die Trümmer auf den schmalen Grath gefallen seien, erlaubt die Gestaltung der Localität nicht anzunehmen. Zugleich wird aber durch diese Stelle, so wie durch den Gravesalvaspass, noch eine

*) S. Studer in Leonh. min. Zeitschrift 1829.

andere wichtige Thatsache entschieden; es beweisen beide, dass der aufsitzende Syenit nicht etwa, wie ein Dyke, in die Tiefe setze und die Flyschmasse gangartig durchbreche, sondern wirklich als aufgelagertes Gestein betrachtet werden müsse. Wenigstens darf, wenn eine Verbindung des Syenits mit tieferen Massen angenommen werden sollte, diese Verbindung nur auf einzelnen Punkten, und nicht zusammenhängend, nach der ganzen Länge des Felskammes, vorausgesetzt werden.

Wahrscheinlich hätten wir von hier aus, an der Nordseite hinunter, nach V. d'Emmet gelangen können, doch schien das Unternehmen étwas misslich, und, auch in der Hoffnung noch fernere Resultate zu gewinnen, zogen wir es vor, über eine neue Trümmerhalde, die sich an der Südseite des westlichen Syenitstockes hinabsenkt, weiter vorzudringen.

Kleinkörniger Syenit ist immer das vorherrschende Gestein. Grobkörnige Aussonderungen bestehen, grösstentheils, aus in einander verwachsenen Orthoklasprismen und Zwillingen, stark glänzend, bräunlichweiss, durchscheinend; mit wenig Hornblende und noch weniger Quarz; ein Gestein, das einen Uebergang bildet in Juliergranit, von dessen Vorkommen, in vollkommener Ausbildung, auch viele Blöcke in der Trümmerhalde zeugen. Am westlichen Ende der Felsen geht der Syenit in den beinahe homogenen, dunkelgrünen Hornfels über, mit sehr täuschenden Serpentinablosungen, und, zu unserer grossen Ueberraschung, glaubten wir, mit diesem Gestein Eine Masse bildend, auch den grosskörnigen *Gabbro* von Marmels zu erblicken, eine entschiedene Serpentinfelsart. Beide Steinarten sehen sich wirklich äusserst ähnlich; derselbe apfelgrüne dichte Labrador, dieselbe Art des Verwachsens mit dem deutlich blättrigen schwarzen Gemengtheil. Aber der letztere ist nicht Diallag, sondern Hornblende, in stark verwachsenen Aggregaten krummblättriger Individuen, aus denen sich, mit einiger Sorgfalt, Splitter lostrennen lassen, die am Reflexionsgoniometer den Winkel von $124^1/_2{}^0$ zeigen. Hin und wieder sind auch einzelne Quarzkörner beigemengt, und, mit dem Labrador innig verwachsen, erscheinen weisse unvollkommen kry-

stallinische Feldspaththeile; so dass die Steinart wirklich von den grobkörnigen Syeniten, wie sie auch am Julier vorkommen, sich nicht wesentlich zu unterscheiden scheint; der apfelgrüne dichte Feldspath und die Hornblende scheinen in beiden Gesteinen dieselben zu sein. — Zugleich mit der Hornblende und untrennbar damit verbunden, zeigen sich jedoch auch dünne, halbmetallisch glänzende, graue Blättchen, die man wohl für Diallag halten möchte, und das schwarze Mineral selbst lässt auch zwei auf einander senkrechte Absonderungen von geringerer Deutlichkeit erkennen, die den Gedanken, dass die Hornblende sich dem Diallag annähere, und ein Uebergang des Syenits in Gabbro sich vorbereite, nicht ganz fallen lassen.

Hr. v. Fellenberg hat die Gefälligkeit gehabt, die drei wesentlichsten Gemengtheile dieser Gebirgsart, den schwarzen, hornblendartigen, den apfelgrünen und den damit verwachsenen weissen feldspathartigen, einer genauen chemischen Analyse zu unterwerfen, und folgende Resultate erhalten:

Schwarzer Bestandtheil. Spec. Gew. = 3,203; Härte = 4,2 V. d. L. zum schwarzen Glase schmelzend.

Kieselerde	43,811	7
Eisenoxydul	41,298	3
Manganoxydul	3,916	
Kalkerde	6,630	1
Talkerde	2,930	
Kali	1,557	
	100,124	

Diese Zusammensetzung lässt sich darstellen durch $\left.\begin{matrix}C\\Mg\\K\end{matrix}\right\}Si + 3\left\{\begin{matrix}f\\mn\end{matrix}\right\}Si^2$;

eine Formel, die allerdings sich von der gewöhnlichen Hornblende-Formel beträchtlich unterscheidet; so wie auch die geringe Härte eher auf andere verwandte Species hindeutet.

Apfelgrüner Bestandtheil. Spec. Gew. = 2,809; Härte = 6,2; V. d. L. an den Kanten zum weissen Glase schmelzend.

Kieselerde	57,37		7
Thonerde	25,06		3
Kalkerde	5,60		
Talkerde	1,15	2	
Eisenoxydul	3,25		1
Kali und Natron	8,59	1	
	101,02.		

Diese Analyse entspricht die Formel $(\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{K}Si+3\,ASi^2)+2\,(RSi+3\,ASi^2)$, die sich, unter den verschiedenen Formeln der Feldspathfamilie, am meisten noch derjenigen des Labradors annähert.

Weisser Bestandtheil. Spec. Gew. = 2,794; Härte = 6. V. d. L. sich wie der vorige verhaltend.

Kieselerde	60,767		6 +
Thonerde	21,373		2
Kalkerde	4,537		
Talkerde	3,323	2	
Eisenoxydul	3,050		1
Kali	3,531	1	
Natron	3,963		
	100,544.		

Die entsprechende Formel ist $(\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{K}Si^2+2\,ASi^2)+2\,(RSi^2+2\,ASi^2)$, und stimmt mit der vorigen sehr nahe überein. Da in der angrenzenden Gebirgsart auch Orthoklas sich entwickelt hat, so dürfte leicht die apfelgrüne, dichte Substanz eine Verbindung von Orthoklas mit wahrem Labrador sein, und dieser im weissen Bestandtheil sich etwas reiner ausgeschieden haben.

Eine Lücke in dem Syenitkamm gestattete uns von Neuem die Ansicht des nördlichen Abfalls der Kette. Wie auf der vorigen Einsattelung,

zeigte er sich wieder sehr steil und durch hohe Felswände unterbrochen, so dass an ein gerades Hinabsteigen nach *Alpascel* nicht zu denken war. Von dem hohen Syenitstock, den wir so eben glücklich umklettert hatten, sahen wir jedoch, an seiner Nordseite, einen steilen Felsgrat sich gegen *Roccabella* erstrecken, von wo man leicht in das tiefere Weidland gelangen konnte. Ueber einige Schneeflächen und Trümmerhalden weg glaubten wir, von unserem Standpunkte aus, ihn erreichen zu können, und wir beschlossen, auf diese Weise unseren Rückweg nach Stalla zu versuchen.

Der Syenitstock wird von der Westseite her unterteuft durch eine wohl 25 F. mächtige Masse von weissem dichtem *Quarz*, die schon von ferne unsere Aufmerksamkeit erregt hatte, indem wir den weithin schimmernden schneeweissen Fels für Gyps zu erkennen glaubten. Die Masse zieht sich, quer in die Kette einfallend, gegen die Axe des Syenitstocks und schneidet sich daselbst ab. Unter ihm steigt die Schiefermasse bis auf den Grath und herrscht, ohne Syenitbedeckung, bis an einen westlichen, kleineren Stock, der, nach seiner Farbe und den Trümmerhalden zu urtheilen, wieder aus Feldspathgesteinen besteht. Jenseits diesem Stocke fehlen diese Gesteine aber, in weit grösserer Ausdehnung; die mächtige Kalk- und Schiefermasse, die, von Sils her, immer höher gegen Westen ansteigt, hat hier endlich den Grath erreicht; dieser verliert die frühere zackige Gestalt und rundet sich ab; bis, gegen den Septimer zu, am westlichen Ende der Gruppe, die schwarzen Felsstöcke von Neuem auftreten, und nun, ohne fernere Unterbrechung, bis an den Pass nach dem Longhinsee, den Rücken krönen. Auf diesem Wege werden wir sie bald näher kennen lernen.

So wie wir, an der Nordseite des Gebirges, den Felsgrath erreicht hatten, der uns nach Alpascel führen sollte, zeigte sich, in der Grundlage des so eben verlassenen Syenitstocks, gewöhnlicher, schwarzgrauer *Bündtnerschiefer*, sowohl Kalk- als Mergelschiefer, zuweilen mit Glimmerüberzug. Es sind die alleinherrschenden Gesteine längs diesem ganzen nördlichen Absturz der Kette, und, nur in der Tiefe, in den oberen

Weiden, erscheint noch schieferiger dolomitischer Kalk, mit gelber staubiger Aussenfläche, wahrscheinlich die Fortsetzung der auch im Thale von Gravesalvas ausgehenden Massen.

Der schiefrige dunkelgraue Kalk, der unmittelbar unter der syenitischen Trümmerhalde hervortritt, ist den Kalksteinarten, die in den Alpen zuweilen organische Ueberreste enthalten, so vollkommen gleich, dass wir längere Zeit seinen Schutt untersuchten. Und wirklich gelang es uns Stücke zu finden, denen nicht ohne Wahrscheinlichkeit ein organischer Ursprung beigemessen werden kann. Das eine scheint ein Bruchstück eines beträchtlich grossen *Belemniten*, und würde, wenn der Bestimmung vertraut werden dürfte, die Lagerfolge dieser Schiefer als Lias bezeichnen. Es ist ein Theil einer mehr als zolldicken conischen Röhre von concentrisch fasrigem Kalkspath. Andere Stücke, die häufiger vorkommen, stimmen überein mit Körpern, die, im Jurakalk von Engstlen im Hasli, mit Ammoniten gefunden werden. Es sind 5 Zoll lange, 2—3 Linien dicke Cylinder, an beiden Enden abgebrochen, in Kammern getheilt, die spiralförmig aufeinander folgen, aber nach keinem der beiden Enden eine merkbare Abnahme ihrer Dimensionen zeigen; die Kammerwände von fasrigem Kalkspath gebildet, die Höhlung der Kammern ausgefüllt mit einem 2 Linien hohen, 1 Linie dicken Cylinder von Schwefelkies, der aber meist in Eisenoxyd übergegangen ist. — Weniger zweideutige organische Ueberreste werden wir in der Fortsetzung dieser Schiefermasse, auf der rechten Seite des Allaghothales, kennen lernen.

---

2. *Westliches Ende und Südabhang.*

Die Felskette Sur Alpascel wird in ihrem westlichen Ende durch ein, von Cavraggia her, sanft ansteigendes Hochthal begrenzt, das sich, um sie herum, ostwärts einem flachen Rücken zubiegt. Dieser verbindet sie mit der Glimmerschiefermasse der Greila, die den Maloja vom Septimer

trennt und in sehr zerrissenen, meist verticalen Felsen gegen Casaccia abfällt. Die Westseite jenes Hochthales bildet ein gerundeter Hügel, der ganz aus grauem und grünem Flysch besteht, und dessen westlicher Abfall an den Septimerpass angrenzt.

Indem wir, von Alpascel her, jenem Hochthale zustiegen, fanden wir ebenfalls, in der Grundlage der östlichen Kette nur Bündtnerschiefer, worin sich wohl später einst auch Petrefacten werden auffinden lassen. Alle Blöcke aber, die von den oberen schwarzen Felszacken herstammen, sind Juliergranit, der zum Theil in Quarzit übergeht, zum Theil auch Gänge und Nester von dem grünlich braunen, Dolerit ähnlichen Gestein mit sehr glatten Ablosungen, einschliesst, das wir schon auf dem Joch von Gravesalvas kennen gelernt haben. Beinahe möchte man in diesen scharf begrenzten Nestern vom Granit umschlossene und umgewandelte Flyschstücke erkennen. — Ueber Schneefelder und Schutthalden im Hochthale aufwärts steigend, erreichten wir bald die obere Höhe des Sattels, und sahen ostwärts hinunter in das öde Kesselthal des Longhinsee's (s. Tafel II), der nur durch eine enge Spalte in der südlichen Glimmerschiefermasse einen Ausfluss nach Maloja findet. In pralligen Felswänden fällt der Granit am nördlichen Ufer unmittelbar in den See ab. Die wenig hohe südliche Umwallung dagegen bietet flächere Gehänge dar, so dass mit geringer Mühe, auf ihrem Rücken, die grandiose Aussicht auf die Eisgebirge des Bernina und Muret und auf die See'n des Oberengadin's gewonnen wird.

Die Lagerungsverhältnisse zwischen diesen fast nackten Felsmassen könnten nicht deutlicher aufgeschlossen sein. Das Hochthal, durch das man angestiegen war, hat wirklich den Granit vollkommen abgeschnitten, und auf dem Sattel, der nach dem Longhinsee führt, kann man sich ganz in der Nähe überzeugen, dass der Bündtnerschiefer mit NO Fallen unter denselben einschiesst. Aus diesem Schiefer besteht der Sattel. Es ist ein dunkelgrauer Kalk- und Mergelschiefer, mit untergeordneten Quarzlagern und grossen Nestern von rothem Thonschiefer und gelb bestaubtem

dolomitischem Kalk. Auch ganz nahe am Granit lässt sich keine wesentliche Veränderung an ihm wahrnehmen.

Schreitet man in mittäglicher Richtung einige hundert Schritte auf dem Sattel vorwärts, so sieht man den Schiefer allmählig eine grüne Färbung annehmen, bald ist man ganz von *grünem Schiefer* umgeben, und nun tritt auch *Serpentin* hervor, den man, an der südlichen Grenze der Schieferbildung, bis hinunter an den See verfolgen kann. Betrachtet man vom Maloja aus diesen Theil des Gebirges, so sieht man deutlich, obgleich unterbrochen, den Serpentin, in den höchsten Felsen, bis nach dem Septimer fortsetzen, und auch der grüne Schiefer steht auf dieser Linie in Verbindung mit der am Septimer und in V. Cavraggia allgemein herrschenden grünen Flyschbildung. — Unter dem Serpentin liegt, zunächst am Ufer des Longhinsee's, ein *Glimmerflysch*, der wohl bereits der grossen Glimmerschiefermasse des Maloja und nicht der oberen Flyschmasse beizuordnen ist. Auch tritt, am südlichen Wall des Thales, in bedeutender Mächtigkeit, *Gneis* auf, mit wenig entwickeltem, unklar mit weissem undurchsichtigem Quarz verwachsenem Feldspath, und bräunlich grünem, wenig glänzendem Glimmer, ein Gestein, wie es allerdings, in anderen Gegenden, im umgewandelten Flysch auch vorkommt.

Das Kesselthal wird auf der Ostseite durch einen hohen Querdamm abgeschlossen, über den man, etwas mühsam zwar, nach den obersten Weidplätzen von Gravesalvas gelangt. Der Gneis tritt in diesem Damm so nahe an den Granit, dass der Serpentin und Flysch zwischen ihnen fast ganz zerdrückt werden. Nur in der Ecke des See's, zunächst am Granit, sieht man noch den ersteren durchstreichen; aber bald verliert man ihn ganz unter dem Haufwerk hausgrosser Granitblöcke, zwischen denen durch man sich nach der Höhe des Jochs hinaufarbeiten muss. Der Gedanke an eine nähere Verwandtschaft zwischen Serpentin und Granit drängt sich auch hier wieder hervor; es zeigen sich die grünen Labradortheile in dem letzteren vorzugsweise häufig, so dass sie die

Hauptfarbe des Gesteins bestimmen, und in einigen Blöcken sind überdiess die Gemengtheile so undeutlich von einander geschieden, man möchte sagen, so unvollkommen entwickelt, dass nur die zahlreich vorhandenen Uebergänge den Namen, den die Steinart führen soll, errathen lassen.

Auf dem Joche zeigen sich ebenfalls die Gesteine, die den Gneis vom Granit trennen, nur auf eine Mächtigkeit von wenig Schritten zusammengedrängt. Der Serpentin, auf zwei Linien vertheilt, zunächst über dem Gneis und unter dem Granit; zwischen seinen zwei Massen, dolomitischer Kalk. Der Gneis, abwechselnd mit Glimmerschiefer und schmalen Lagern von weissem Marmor.

Ein schmales Thälchen, in den südlichen Abfall der Gruppe eingeschnitten, zieht sich von da, in östlicher Richtung, gegen die Häuser von Gravesalvas. Die Nordseite des, anfangs beinahe horizontalen, Thalbodens wird, noch eine beträchtliche Strecke fort, von den Felswänden der Granitmasse gebildet; bald aber bricht diese ab an der grossen Kalk- und Schiefermasse, die, von Sils her, in der Diagonale des Abhangs, bis auf den höchsten Kamm der Gruppe fortstreicht, und man sieht nun deutlich den Kalk, im Rücken des Granits, mit NO Fallen diesem aufliegen, während der Kalk selbst auch, der herrschenden Fallrichtung folgend, gegen das Innere der Kette und unter den östlicheren Granit-Syenit einschiesst. Der Granit des Longhinsee's steht also, an der Oberfläche wenigstens, nicht in Verbindung mit demjenigen des Hauptkammes und des Gravesalvaspasses; es ist eine, von Schiefer und Kalk ganz umschlossene, isolirte Masse.

Auch der Gneis, dessen Schichtenköpfe, südlich vom Joche, den Absturz gegen die Malojaebene bilden, verliert sich bald, und eine grosse Masse von schwarzem dichtem Kalk, sehr zerspalten und von vielen weissen Spathadern durchzogen, fällt in einer mehr als hundert Fuss hohen Felswand gegen den tieferen Glimmerschiefer ab, der vom Seeufer an treppenförmig, ungefähr bis zu dem dritten Theil der ganzen

Höhe des Abhanges, ansteigt. Diese Kalkmasse, nur von einer wenig mächtigen Flyschdecke überlagert, bildet die rechte, sehr flach sich erhebende Seite des Thälchens, bis gegenüber dem Ende des Granits, wo der Thalboden sich stärker und mehr dem Mittag zu senkt, so dass er nun den Kalk durchbricht. Theils im Bette des Thalbaches, theils, noch auf der rechten Seite, den Flysch und Kalk überlagernd, setzt auch der Serpentin hier durch, in einer schmalen Linie, die man bis an den vorderen Abfall des Thalbodens verfolgen kann.

Hier, wo der Granit sein Ende erreicht, befindet man sich also mitten in der grossen Kalk- und Schieferbildung, aus der, vom Glimmerschiefer bis an den Granit-Syenit des obersten Rückens, die Hauptmasse des Gebirges besteht. Die früher erwähnte südliche Kalkmasse vereinigt sich nun mit derjenigen, die weiter westlich den Granit überlagert, oder es ist nur gewöhnlicher Flysch, der sich zwischen sie hineindrängt. Der Serpentin aber setzt hier auf die linke Seite des Baches über und krönt, in zackigen schwarzen Felsen, im Kleinen die Gestalten des obersten Kammes nachahmend, das Kalkriff, das sich gegen Gravesalvas hinabzieht. Unmittelbar unter der Serpentindecke sieht man weissen, fast pulverartig feinkörnigen Kalkschiefer, so stark gemengt mit hellgrünen Talkschüppchen, dass er wie Talkschiefer aussieht. Tiefer folgt beinah dichter grauer Dolomit. Fast sollte man glauben, durch Einwirkung des Serpentins habe sich an der oberen Grenze die Talkerde als Talk ausgeschieden, und der reine kohlensaure Kalk sei nun für sich krystallisirt. An anderen Stellen zeigt sich als Unterlage des Serpentins grüner Schiefer, der in grösserer Entfernung in grauen Flysch übergeht. Noch an anderen findet man hellfarbige, gneisartige Glimmerschiefer und wirkliche Talkschiefer.

Bald wird indess die Kalkmasse von Neuem zerrissen; der Serpentin stösst in grosser Mächtigkeit nun auch aus der Tiefe hervor, und drängt sie auseinander. Der westliche Schenkel des Kalks setzt, durch die Terrasse unterbrochen, welche die beiden oberen Häusergruppen von Gravesalvas trägt, gegen den See nieder, und bildet daselbst ein hohes

Vorgebirge, zum Theil in Dolomit und Rauchwacke, zum Theil auch in weissen Marmor übergehend, stark zerklüftet, von Höhlen durchlöchert, von vielfach gewundenen Flyschmassen durchzogen, und selbst auch, soweit noch Schichtung sichtbar ist, gewaltsam verschoben und gequält. Der Serpentin streicht ebenfalls, an der Nordseite dieses Kalkzuges bis an den See fort, begleitet von grünem Schiefer, und buntem, durchscheinendem Kalk, streifweise grün, blau und weiss, die Ablosungen mit stark glänzendem, hellgrünem, schuppigem Talk, oder mit dünnen Serpentinblättchen bedeckt.

Der obere Schenkel des Kalks dagegen wird, zwischen beiden Häusergruppen, vom Serpentin abgeschnitten, dessen tiefere Masse sich hier mit der dem Kalk aufliegenden vereinigt. An dem Ende des Schenkels sieht man Gänge von Serpentin in den Kalk aufsteigen, dessen Schichten, so wie die des stets ihn begleitenden Schiefers, sich, denselben parallel, ebenfalls vertical stellen. Der Kalk ist körnig und schiefrig, dunkelgrau mit glimmerigen Ablosungen; der Schiefer häufig grün und glänzend, Chloritschiefer ähnlich, oft aber auch grau und wenig verändert, zuweilen, als Glimmerflysch, dem Glimmerschiefer genähert. Der Serpentin schliesst hier Nester von feinkörnigem Magneteisen ein, und enthält zugleich beträchtlich viel Schwefeleisen, als feinerdige, grünlich graue Masse, oder in kleinen Nestern und Adern. Durch Zersetzung dieser Eisenerze hat sich an der Aussenfläche und auf den Spaltflächen ein dunkel rostbrauner Ueberzug gebildet, der die Aehnlichkeit der zackigen Serpentinfelsen mit der Oberfläche neuerer Lavaströme noch sehr vermehrt. Etwas östlicher, nahe an der oberen Grenze des Serpentins, erscheint derselbe, in einer beträchtlich grossen, durch einen Erdrutsch veranlassten Entblössung, äusserst zähe, mit ausgesonderten hellgrünen Partieen, die zum Theil ein krystallinisches Ansehn gewinnen, als ob das Gestein sich zu einem Feldsteinporphyr ausbilden wollte.

Noch einmal stösst der Kalk, westlich von Gravesalvas, aus dem Abhange hervor, die linke Wand des Tobels bildend, durch welches der Serpentin gegen den See fortsetzt. Der Kalk aber erreicht den See nicht;

der Abhang verflacht sich von Neuem, und die Schutthalden des Piz de Graves erstrecken sich, ohne Unterbrechung, vom Fusse der Granitwände bis an die Strasse am Seeufer. Wo der Fels sich noch aus den Trümmerhalden zu erheben vermag, besteht er aus umgewandeltem Schiefer, Galestro, und Rauchwacke. Eine bedeutende Masse von rothem Thonschiefer stösst, in einiger Höhe über dem letzten Kalkrücken, aus dem Abhang heraus, mitten zwischen den herabrollenden Trümmern des Piz de Graves, dessen Granitgipfel diesen Schiefer wie den tieferen Kalk überlagern.

Weiter westlich, wo, oberhalb Gravesalvas, die Kalkkette nicht gehoben oder weggerissen wurde, und der Serpentin, durch sie hindurch, höher anstieg, findet man, bis nahe an den Syenitkamm, *grüne Schiefer*, die zum Theil sehr auffallende Charaktere tragen. Eine graulich grüne, an den Kanten durchscheinende, schiefrige Grundmasse, verhärtetem Talk ähnlich, mit ausgesonderten dunkelbraunen Theilen und einzelnen Quarzkörnern; feinschuppiger, stark verwachsener Talkschiefer, grünlich grau bis silberweiss, dem Lavezstein der südlichen Thäler sehr nahe stehend; graulich grüne, dichte, oder sehr unvollkommen schiefrige Gesteine, dichtem Feldspath, oder Aphanit ähnlich. Jenseits dieser Durchbrechung kehrt jedoch die Schiefermasse zu dem gewöhnlichen Flyschhabitus, grünen Farben, Undurchsichtigkeit und deutlicher Schieferung zurück.

Das *Verhæltniss des Serpentins zum Juliergranit* ist uns, ungeacht der beinahe vollständigen Bereisung der Gruppe, nicht klar geworden. Wo der Serpentin am mächtigsten auftritt, wird er durch die Kalk- und Flyschmasse vom Granit-Syenit getrennt; wo er, auf dem Longhinjoche, den Granit berührt, ist die Grenze selbst zwar verdeckt, doch sieht man beide Gesteine einander hinreichend nahe, um sich zu überzeugen, dass, hier wenigstens, keine Art von Uebergang statt finde. Für eine engere

Verwandtschaft des Serpentins mit dem Granit-Syenit zeugen aber dennoch so viele Umstände, dass, weder der Mangel eines directen Beweises derselben, durch unmittelbare Beobachtung, noch das scheinbar widersprechende Verhalten auf dem Longhinjoche, uns bestimmen können, jene Umstände alle für zufällige zu halten.

Wir erinnern zuvörderst an die glänzenden serpentinartigen Ablosungen, die im Juliergranit so häufig vorkommen; an den apfelgrünen, dichten Labrador, der demselben so wesentlich, wie anderwärts dem Gabbro, anzugehören scheint; an die starke Zunahme dieses Labradors am Longhinjoch; an den wahrscheinlichen Uebergang des Serpentins in dichten Feldspath in dem Erdrutsch oberhalb den Häusern von Gravesalvas; an die Menge einer dem Diallag sich nähernden Hornblende im Juliergranit. Erwägt man nun, dass der Juliergranit mit keinem gewöhnlichen Granit, besonders mit keinem Alpengranit, verglichen werden kann; dass dagegen die Verbindung von Serpentin mit körnigen Hornblendgesteinen in vielen Gegenden, und in den nördlichen Bündtneralpen selbst, eine bekannte Thatsache ist; so wird man kaum mehr so entfernt sein, in dem Granit-Syenit einen Stellvertreter des sonst gewöhnlich dem Serpentin aufgesetzten Gabbro, d. h. eine körnige Entwicklung des Serpentins selbst zu erkennen.

Auch bei *Tarasp* im Unterengadin, wo, mitten zwischen Kalk- und Flyschgebirgen von grosser Mächtigkeit, eine beträchtliche Serpentineruption statt gefunden hat, mit welcher das dortige Bitterwasser ohne Zweifel in engem Zusammenhange steht, erscheint über dem Serpentin eine körnige, granitartige Felsart mit apfelgrünem Feldspath, die in vieler Hinsicht sich dem Juliergranit anschliesst. Mit den grünen Granitgeröllen der Nagelfluh, die wir früher schon dem Juliergranit verglichen haben, kommen ferner Serpentin- und Gabbrogerölle in denselben Lagern und in nicht geringer Menge vor, und der ursprüngliche Stammort dieser Gerölle scheint daher ein Gebirge von ähnlicher Zusammensetzung, wie unsere Gravesalvasgruppe, enthalten zu haben. Auch nach den Erfahrungen, die in anderen serpentinreichen Gebirgen gesammelt wurden, könnte

endlich die enge Verbindung, die wir hier zwischen Serpentin, einem Gabbro ähnlichen Syenit und Granit wahrzunehmen glauben, nicht unter die unerwarteten und unwahrscheinlichen Thatsachen gezählt werden.

Ein zweites, nicht weniger wichtiges und fester unterstütztes Resultat unserer Untersuchung ist die grosse Verschiedenheit, die sich in der *Umwandlung der den Serpentin begleitenden Sedimentmassen*, in Vergleichung mit der von den Centralgebirgen ausgegangenen, gezeigt hat. Die grünen Schiefer, in ihren mannigfaltigen Abänderungen, sind der Umgebung des Serpentins eben so eigenthümlich, als der wahre Glimmerschiefer und Gneis der Umgebung des Alpengranits. Der Grundtypus der Umwandlungszonen beider Bildungen ist ein ganz anderer, obgleich allerdings analoge Steinarten in denselben auch nicht fehlen, und z. B. die Galestrogesteine, die dolomitischen Kalke, die Talkschiefer der Serpentinzone identisch scheinen mit den Steinarten, die sich auf der Grenze von Gneis-Granit und Kalk im Berner-Oberland und in den Kantonen Uri und Glarus finden. Die Agentien, von denen die Metamorphose ausging, sind, so weit man aus ihren Producten schliessen kann, ihrem vorwaltenden Princip nach verschieden gewesen; in secundären Wirkungen haben sie übereingestimmt.

Ist aber diese Ansicht begründet, so dürfen wir die Entstehung des Glimmerschiefergebirges, in der Basis der Gruppe, nicht etwa dem Einfluss des Serpentins, sei es des ihn bedeckenden, oder eines vielleicht unter ihm in der Tiefe verborgen gebliebenen, zuschreiben; wie denn auch die Forterstreckung dieses Glimmerschiefers, weit über das Gebiet des Serpentins hinaus, deutlich genug die Unabhängigkeit beider Bildungen bezeugt. Auch haben wir früher schon diese Gneis- und Glimmerschiefermassen des Oberengadins und Bergells mit den südlicheren Centralmassen in Verbindung gesetzt. Fragt man aber nun, welche Metamorphose sich in dieser Gegend als die ältere, welche als die jüngere darstelle, diejenige des Flysch in grüne Schiefer, oder diejenige in Glimmerschiefer; oder noch einfacher, ob die Serpentineruption vor oder nach dem Aufsteigen der Centralmassen statt gefunden habe? so neigt sich die Antwort

wohl eher dahin, die Serpentinbildung für das ältere Ereigniss zu halten. Setzen wir das Altersverhältniss umgekehrt voraus, so ist schwer einzusehen, warum der Serpentin seine Einwirkung nicht auch auf den tieferen Glimmerschiefer ausgedehnt, warum er sich nur an der oberen Grenze desselben ausgebreitet, warum er nirgends ihn durchbrochen habe. Lassen wir aber die Bildung des Glimmerschiefers derjenigen des Serpentins nachfolgen, so bleibt noch für die Voraussetzung Raum, durch Einfluss der Centralmassen den tieferen grünen Schiefer in Glimmerschiefer umwandeln, diesen Einfluss jedoch an den Serpentinmassen sein Ende erreichen zu lassen. Noch stärker spricht aber, für dieses höhere Alter des Serpentins und der mit ihm verbundenen Gesteine, die Unabhängigkeit des Vorkommens dieser Massen von der Gestalt der Gebirge und Hauptthäler, während diese dagegen, wie die Gravesalvasgruppe und das Oberengadin selbst, in ihrem Streichen einen deutlichen Zusammenhang mit den im Sinn der Alpen streichenden Centralmassen zeigen. Dasjenige Ereigniss, das in den äusseren Formen des Landes die meisten Spuren zurückgelassen hat, muss aber wohl auch, wenn wir nur allgemein wirkende Processe vergleichen, das spätere sein.

Haben wir in dem Aufsteigen der Centralmassen eine jüngere Altersgrenze der Serpentineruption gefunden, so kann die Ablagerung der Kalk- und Flyschmasse uns als ältere Grenze dienen. Denn der Flysch, der vom Serpentin durchbrochen und umgewandelt worden ist, muss offenbar als vor ihm gebildet gedacht werden. Die Belemniten, die im Flysch vorkommen, versetzen aber die Epoche seiner Ablagerung in die neuere Secundärperiode, wenn sie uns auch über die bestimmte Stelle, die ihr in diesem Zeitraum anzuweisen ist, noch ungewiss lassen; und die Serpentinausbrüche erweisen sich demnach als gleichzeitig, oder später, als die Bildung des Lias; vielleicht aber auch als gleichzeitig oder später, als die Kreidebildung, wenn wir, nach Analogie anderer alpinischer Gegenden, den Flysch der älteren Kreide unterordnen wollen *).

---

*) S. Die Gebirgsmasse von Davos, p. 25.

2. GRUPPE DER FALLERGEBIRGE.

Oberhalb *Cresta* in Avers befindet sich, auf der östlichen Thalseite, ein mächtiger Gebirgsknoten, den wir als den Hauptstamm dieser viel gegliederten Gruppe betrachten können. Die massigen Stöcke, die sich in ihm zusammendrängen, an ihrer Nordseite von Gletschern umgeben, heissen in Avers das *Weisshorn*, und sind zum Theil dieselben, die sich in unserer Ansicht der Ostseite dieser Gruppe, Tab. III, Fig. 2, im Hintergrund des Fallerthales sehen lassen. Ihre Höhe vermag zwar nicht die der drei Eckpfeiler der Gruppe, des *Fallerhorns* (*Piz Platta*), des *Piz Forbice* (Forbisch ausgesprochen, *Scheerhorn*) und des *Fianell* zu erreichen, doch steigt sie wohl jedenfalls über 9000 F., da wir auch den zunächst liegenden Jochen und Wasserscheiden nicht eine viel geringere Höhe beimessen dürfen.

Wie ein Wall, steil und einförmig, doch nur an einzelnen Stellen, vorzüglich von Cresta an abwärts, nackte Felswände bildend, fällt das Gebirge gegen Avers ab; der Abhang ist in der Tiefe mit Weide, gegen den oberen Kamm zu, mit Felsschutt bedeckt. Man würde in Avers nicht die mannigfaltige Verzweigung ahnen, die auf der Nordseite des Gebirges eine ausgedehnte Thalbildung entstehen liess.

Der westliche Ausläufer unseres Knotens, die Kette, die das untere Avers von *Sterlera* trennt, verliert immer mehr an Mächtigkeit und Höhe, je weiter er sich vom Weisshorn entfernt. In der hohen Stufe, in der Avers gegen Ferrera abfällt, setzt die Kette schief durch das Thal in die Gebirge der Westseite über, und in ihre Gesteine hat sich, zwischen *Crott* und *Canicul*, der Aversbach sein schauerlich tiefes, viel gekrümmtes Felsbett eingefressen.

Der östliche Ausläufer wächst dagegen, so wie er dem Oberhalbstein sich nähert, an Breite, und gewinnt auch mehr Mannigfaltigkeit. Von *Cresta* bis *Juf* hat über dem tieferen steilen Abhang, in einer Höhe von ungefähr 8000 F., eine meist mit Steinschutt und magerer Schafweide

bedeckte Terrasse Raum gefunden, hinter der erst der ganz kahle und felsigte Hauptkamm sich erhebt, noch schroffere Abstürze dem Fallerthale, als Avers zukehrend. Aus dem vorderen Faller dringt ein beträchtliches, ödes Felsthal, die *Val Bertola* (Finsterthal), in die hier schon sehr breite Kette ein, und führt, über ein wohl bei 9000 F. hohes Joch, das *Fallerjoch*, auf eine wüste, zum Theil mit Schnee und halb zugefrornen See'n bedeckte Gebirgsfläche, die in einer hohen Stufe gegen Juf abfällt, und durch mächtige Felsstöcke von der westlicheren Terrasse getrennt wird. Auf der linken Seite der Val Bertola entsteigt dem Nordabfall des Gebirges, das *Fallerhorn*, auffallend durch seine zahnartige, kühne Form, an seiner NO Seite einen Gletscher absenkend, an Höhe alle näheren Gebirge überragend.

Der Einschnitt, den die Stufe über Juf und die Val Bertola bilden, und der die einzige, directe, selten benutzte Verbindung zwischen Avers und Faller gewährt, lässt das noch weiter östlich liegende Gebirge beinahe als eine abgesonderte, selbstständige Masse erscheinen. Der V. Bertola, wie der jenseitigen Hochfläche, kehrt sie verticale Abstürze zu, über denen sich, im oberen Felskamm, der *Piz Scalotta* (von der tiefer liegenden Scalottaalp), und der *Piz Surparé* (Horn über der Felswand) erheben. Gegen Oberhalbstein breitet sie sich in einem ausgedehnten, in mittlerer Höhe zum Theil beweideten, tiefer hin steil abfallenden Abhange aus, dessen Fuss sich von Bivio bis Molins erstreckt und, auf ihrer linken Seite, die schöne Thalfläche von Marmels umschliesst.

Mit geringerer Mächtigkeit setzt das Gebirge von Stalla nach dem Septimer fort, und schliesst sich hier an die höheren Massen an, die das Bergell und Marozzo von den Afersthälern trennen. Die flachen Gipfel dieses Rückens erheben sich nicht beträchtlich über seine mittlere Höhe, und zwischen den zwei Hauptketten, des Fallerhorns und der Bergellergebirge, erscheint er beinahe als eine Einsattlung, obgleich er nirgends sich unter 8000 F. erniedrigt. Sein Abfall gegen das oberste Avers ist steil und felsigt, ohne Unterbrechung durch Terrassen, und ohne Ausläufer; während die Nordseite sich mehr verzweigt und kleine Seiten-

thäler des Stallathales bildet. — Drei schlecht gebahnte Pfade führen aus den östlichen Thalgründen über diesen Rücken nach Juf (6570′). Der südlichste, über die *Forcella* (8300′), vom Septimer (7140′) aufwärts, längs der Grenze zweier unserer Gebirgsmassen, trifft in der Höhe zusammen mit dem mittleren, bekanntesten (8110′), der von Stalla (5500′) durch die *Valletta* führt. Der nördlichste steigt, gleich hinter Stalla, auf die Alpen von *Giuils*, gelangt dann, meist in der Höhe sich haltend, in die Nähe der Steinfläche, über die der Pass von Juf nach Faller geht, und bietet zwischen Avers und Stalla, in den Sommerwochen, wo diese Höhen meist von Schnee frei sind, die nächste Verbindung dar.

Zwei andere Ketten, beide rauh und felsigt, und nur zunächst an ihrer Vereinigung einen Uebergang gestattend, erstrecken sich von unserem Gebirgsknoten mehr nordwärts, als Scheidegebirge, die eine zwischen *Faller* und *Curtins*, die andere zwischen *Nandrò* und *Ferrera*.

Die erstere Kette, gegen Curtins schroff abgestürzt, gegen Faller steile Weidgehänge bildend, in der Höhe nackt und zerrissen, wächst auch, wie die Kette des Fallerhorns, an Breite und Mächtigkeit, je weiter sie sich von ihrem Ursprung entfernt. In der Mitte ungefähr ihrer Längenerstreckung, steigen, zwei Fangzähnen ähnlich, die beiden *Piz Forbice* aus ihrem Rücken auf, durch ihre Höhe würdige Nachbarn des Fallerhorns. Von da aus vorzüglich schwillt nun das Gebirge zu einer breiten Masse an, die fast sich in zwei Ketten zerspalten zu wollen scheint, und deren, meist mit Wald und Steinschutt bedeckter Ostabhang, der Querschnitt der Kette, von Molins bis Schweiningen, die linke Thalwand von Oberhalbstein bildet.

Die andere, gegen Mitternacht laufende, Kette ist, als Wassertheiler der Stromgebiete des Aversbaches und des Oberhalbsteiner-Rheins, und auch in Hinsicht ihrer Höhe und Mächtigkeit, die wahre Fortsetzung des Hauptstammes unserer Gruppe, die Fortsetzung der Fallerhornkette, obgleich diese mit der durch Campsut streichenden Kette in noch engerem Zusammenhange steht. Gegen W steil und felsigt abgestürzt, wie die ganze

Gruppe, dehnt sie sich dagegen ostwärts in eine breite und hohe Masse aus, welche das schlundartige *Curtins* von den reich ausgebreiteten Weidgehängen der *Schmorasalpen* scheidet. An ihrem Nordende aber erreicht sie in dem colossalen Gebirgsstock des *Fianell* eine Höhe, die, gleich derjenigen des Fallerhorns, wohl wenig von 10,000 F. enfernt sein mag. Auf seiner Ost- und Nordseite ist der Fianell von beträchtlichen Gletschern umgeben, an seinem Abfall gegen die *Mossalp* und an seiner westlichen Vorstufe, dem *Schwarzkopf*, befinden sich die reichen Eisenerzgruben, von denen früher die Rede gewesen ist.

Die steilen Abstürze, die unsere Gruppe den westlichen Thälern zuwendet, sind eine Folge des fast allgemeinen, oft zwar nur schwachen *Fallens* der Schichtung nach O und NO. Das Streichen des Adulasystemes äussert sich in einem sehr beträchtlichen, besonders in dem NW Theile der Gruppe, und die Boussole zeigt meist die 8te, in den letztgenannten Gegenden aber auch nicht selten die 10te bis 2te Stunde. Die Hauptkette, welche das Fallerhorn mit dem Weisshorn und dem Fianell verbindet, nähert sich daher am meisten dem Character der Längenketten, während die Kette des P. Forbice den Querketten beizuzählen ist. Wie überall in den Alpen, wie man es allgemein in Gebirgen erwarten muss, die wiederholte Hebungen und Umwälzungen in verschiedenen Richtungen erlitten haben, sind aber auch in dieser Gruppe die Ketten nicht, wie z. B. öfters im Jura, reine Producte der Schichtenstellung, und das Streichen der Schichtung bildet in den Längenketten grössere oder geringere Winkel mit dem Streichen der äusseren Kettenform.

In dem vorliegenden Falle scheint jedoch die äussere Gestaltung beinahe mehr noch durch die *Beschaffenheit der Steinart*, als durch die Gebirgsstructur und den Schichtenfall bedingt worden zu sein.

Massiger *Kalk*, der oft in *weissen Marmor* übergeht, und *gewœhnlicher Flysch*, oder *Glimmerflysch* herrschen fast ausschliesslich in der ganzen Gruppe; es sind dieselben Gesteine, die wir in den anstossenden Gruppen der Aversthäler und der Gebirge von Gravesalvas, kennen ge-

lernt haben. Nur längs dem östlichen Abfall der Gruppe setzt, von der Val Cavraggia und von Stalla her, auch der *grüne Schiefer* und *Serpentin*, in zuweilen grosser Ausdehnung und Mächtigkeit, bis nach Schmoras fort, und im westlichen Fuss des Fianell tritt mit dem weissen Marmor auch der glänzende *Chloritschiefer* und *Chloritgneis* auf. — Das Vorkommen grösserer, der Zerstörung weniger ausgesetzter Kalkmassen scheint die Erhaltung der mächtigeren Stöcke und Ketten vorzugsweise begünstigt zu haben. Aus solchen Kalkmassen bestehen nämlich grösstentheils der Gebirgsknoten des Weisshorns und der mächtige Fianell, und sie herrschen auch in einem beträchtlichen Theile der Hauptkette. Eben so trug zur Befestigung der Gebirgsmasse bei, das Eindringen von Serpentin und die Umwandlung, die durch ihn der benachbarte Flysch erlitt. Daher die grosse Breite, in der sich die nach Ost auslaufenden Ketten an ihrem östlichen Ende erhalten haben. Wo aber, zwischen der westlichen Kalklinie und der östlichen Serpentinlinie, nur der unveränderte Flysch das Gebirge zusammensetzt, sieht man noch jetzt die Zerstörung so thätig fortschreiten, dass man ihr auch in früherer Zeit einen sehr wichtigen Antheil unter den Ursachen der Thalbildung und der verminderten Mächtigkeit oder der gänzlichen Zerstörung mancher Ketten zuschreiben muss.

---

1. *Ostseite des Gebirges.*

Wenn man von *Casaccia* (4510′), an dem steilen südlichen Abfall der Hochfläche gegen den *Septimer* (7140′) aufwärts steigt, so sieht man sich, ungefähr vom Eingang des Marozzothales an, fast immer nur von *grünem Schiefer* umgeben, der hier offenbar weit tiefer abwärts in den Glimmerschiefer absinkt, als in dem angrenzenden Longhinstock. Bald ist es die dem Chloritschiefer genäherte Abänderung, bald wird er sehr verwachsen, dickschieferig, bald wechselt er mit gewöhnlichem grauem Glimmerflysch, der auch wohl zu wahrem Glimmerschiefer wird, und

deutlich ausgesonderten Quarz enthält. An der letzten Stufe des Berges erscheint auch eine Einlagerung von weissem Marmor, und, noch näher am Hospiz, tritt, in beträchtlicher Ausdehnung, *Serpentin* unter dem Schiefer hervor, der aber von diesem schon wieder bedeckt wird, noch ehe man das Haus erreicht hat.

Auch in der *Val Cavraggia*, vom Septimer bis nach Stalla, ist der grüne Schiefer die herrschende Steinart, und überall zeigt sich, in Anschürfungen und grösseren Steinflächen, Serpentin als seine Grundlage. Am letzten Abfall gegen Stalla tritt wieder gewöhnlicher schwarzgrauer Kalkschiefer auf, mit dem grünen Schiefer Eine Masse bildend, und an der Julierstrasse haben wir bereits die Fortsetzung dieser mannigfaltig wechselnden, oft von Serpentin durchbrochenen Gesteine kennen gelernt. Im Jahr 1819 besuchte C. Escher «am Ausgang der V. Cavraggia gegen Stalla, Anschürfungen von gelbem und buntem *Kupferkies*, eingesprengt in einer quarzig thonigen, sehr schwer zersprengbaren Masse.»

Am nördlichen Fuss des hohen Kalkstocks vorbei, der, gegen den Septimer zu, das östliche Ende der Bergellerkette bildet, führt der Pfad über die *Forcella* nach Avers. Auch hier gleiche Verhältnisse, wie im Thalboden von Cavraggia. Vom angrenzenden Kalkstock her streichen gelb bestaubte dolomitische Kalklager, oder reine Dolomitlager durch den Schiefer. An mehreren Stellen ist der sonst flach nordöstlich fallende grüne Schiefer senkrecht in die Höhe gebogen, und im Kern dieser vertical stehenden Massen findet man einen Gang von Serpentin. Auf der Höhe des Passes selbst, ungefähr im gleichen Niveau, wie am gegenüberliegenden Longhin, bricht Serpentin hervor. Dann sieht man die grünen Schiefer noch weit westlich in die Bergellergebirge hinein fortsetzen, den schwarzen Schiefer, der die hintersten Abstürze des Jufthales bildet, überlagern und sich unter den Gletschern verlieren.

Zwischen der Forcella und Giuils unterscheidet man, von der Roccabella aus, drei breite Kuppen in dem Rücken, der die V. Cavraggia und Stalla vom Jufthale trennt. Die mittlere scheint ganz aus Serpentin zu bestehen

die beiden anderen scheinen grüner Schiefer. Die charakteristischen schwarzen und braunrothen Schutthalden zwischen den rauhen, verworren schiefrigen, von hellgrünen Trümmerhalden umgebenen Felsabstürzen lassen keine andere Ansicht zu, und die Untersuchung der herabgerollten Stücke, sowohl auf der Seite von Stalla, als im Jufthale, bestätigt sie vollkommen.

Der breite Gebirgsstock, der auf seiner südlicheren Abdachung die Alpen *Giuils*, auf der nördlicheren die Alpen *Scalotta* und *Promiez* trägt, und durch den Einschnitt des Fallerjoches von dem Hauptstamm der Gruppe getrennt erscheint, muss auch in petrographischer Hinsicht als die Fortsetzung des vorigen Rückens betrachtet werden. Seine Hauptmasse besteht aus grünem und grauem Schiefer, und mächtige Serpentinstöcke, so wie auch dolomitische Kalkmassen, bilden Einlagerungen in derselben.

Steigt man von Stalla über Giuils in die Höhe, so sieht man den grünen Schiefer, horizontal gelagert, vom Fuss des Berges bis in seine obersten Gipfel herrschen; in allen Uebergängen von gewöhnlichem Kalk- und Bündtnerschiefer, bis in den entwickeltesten, mit Serpentin zu verwechselnden grünen Schiefer. Zwei Serpentinmassen, eine in der Tiefe, die zweite in mittlerer Höhe, erscheinen als mächtige Einlagerungen, und in dem höheren Felsstock, zunächst am Piz Surparé, umschliesst der grüne Schiefer auch grössere Massen von dolomitischem Kalk, wie isolirte, aus aller Verbindung losgerissene Stöcke.

Die höhere Serpentinmasse setzt auch auf die rechte Seite des Baches über, der die Giuilsalp südlich begrenzt, und umschliesst hier kleinere, aber auch bis mehrere Fuss grosse Nester eines blass lederbraunen, äusserst zerspaltenen Gesteines, das fast einem Leberopal oder Pechstein ähnlich sieht: Härte 5,5, Spec. Gew. 3,144, der Bruch, wo man ihn erhalten kann, muschlich, schwacher Wachsglanz in Fettglanz, undurchsichtig, in Säuren nicht auflöslich, v. d. L. zu einem bräunlichen bis schwarzen Glase schmelzend. Feine Serpentinadern durchziehen diese

Nester nach allen Richtungen. Gegen den Rand der Nester geht die Farbe in Violett über, der Glanz verstärkt sich, und die Rinde, nach der die Stücke sich vom Serpentin ablösen, besteht aus einem dunkelgrünen, serpentinähnlichen Mineral, von Gypshärte, durchscheinend, nach Aussen glatt und glänzend. — *Hr. v. Fellenberg* hat gefälligst die Analyse dieser Nester vorgenommen und folgende Resultate erhalten :

Kieselerde . .	50,3	. . 3
Thonerde . .	19,8	. . 1
Kalkerde . .	17,6	. . 1
Eisenoxydul . .	10,9	
Wasser . . .	1,3	
	99,9.	

Dieselben lassen sich darstellen durch die Formel $\genfrac{}{}{0pt}{}{Ca}{fe} Si^2 + A\,Si$, die sich am ersten mit derjenigen des *Wernerits* vergleichen lässt.

Die rauhe Hochfläche, über welche der Pfad von Juf nach Faller führt, wird gegen NO begrenzt durch die Felswände des sehr zerklüfteten Surparékammes. Ein grosser Theil der Fläche wird von den Trümmern dieses Kammes bedeckt; in grösserer Entfernung von seinem Fuss stammen die Trümmer von den halb zerfallenen Riffen und aufgeborstenen Schichten her, die überall aus dem Schnee hervorragen; und noch mehr westlich steigen die Halden von Felsschutt wieder gegen die hohen Stöcke auf, die das Kesselthal von den Jufer Schafalpen trennen. — *Grüner Schiefer* ist die herrschende Steinart des Bodens der Hochfläche, und auf beiden Seiten bildet er auch, bis in einige Höhe, den Fuss der einschliessenden Felskämme. Er ist auf's Engste verbunden mit schiefrigem *rothem Jaspis*, gelb bestaubtem *dolomitischem Kalk*, dunkel grauem *Kalk* und grauem *Bündtnerschiefer*, und in den westlichen Felsen gewinnen die letzteren Steinarten, in denen wir, leider vergeblich, längere Zeit nach Petrefacten suchten, die Oberhand. Eine scharfe Grenze zwischen dem grünen und dem gewöhnlichen Kalkschiefer ist auch hier

nicht vorhanden; beide, mit allen ihren Zwischengliedern, bilden Eine Masse.

Zu auffallenden Resultaten führt aber eine genauere Prüfung der im mittleren Theil des Kesselthales vorkommenden grünen Schiefer. Durch stärkeren Glanz und krystallinische Structur erinnern einige an *Chloritschiefer*, oder gehen wirklich in dieses Gestein über, wie wir es schon an mehreren Stellen gesehen haben. Andere aber werden, ohne die Schieferstructur zu verlieren, durch Farbe und Durchscheinheit täuschend dem berggrünen Labrador ähnlich, der einen Hauptbestandtheil des Bündtnerischen Gabbro ausmacht, unterscheiden sich indess von ihm durch geringe Härte. Noch andere scheinen jedoch wirklich schiefrige Aggregate von in einander verschmolzenen, dichten Labrador- oder Saussuritkörnern, und, ihrer Substanz nach, identisch mit dem apfelgrünen Mineral, das in dem Gabbro, oder dem ganz ähnlichen, das im Juliergranit vorkommt. Und endlich findet man in diesem apfelgrauen Schiefer auch grössere Diallagpartieen entwickelt, er ist zu einem wahren *Diallagschiefer* ausgebildet, den man fast lieber noch *Gabbroschiefer* nennen möchte, wenn die Identität des apfelgrünen Bestandtheils mit Labrador bestimmt erwiesen wäre. Ein beträchtlicher Kalkerdegehalt scheint jedenfalls demselben nicht zu fehlen, da, wie auch im Gabbro von Marmels, häufige Adern und innig mit der Grundmasse verschmolzene Nester von weissem, oder grünem körnigen Kalk vorkommen. Mit dem gewöhnlichen grünen Schiefer ist dieser Diallagschiefer durch eben so allmählige Uebergänge verbunden, als der grüne Schiefer selbst mit dem grauen Kalk- und Mergelflysch, und wenn das eine Gestein als eine Umwandlung des sedimentären, petrefactenführenden Bündtnerschiefers gelten darf, so müssen wir diese Ansicht nothwendig auch auf den Diallagschiefer ausdehnen.

Beinahe wird man indess versucht, von diesem Schlusse, wo möglich, zurückzukommen, wenn man die oberen Massen der östlichen Wände näher betrachtet. Diese klippigen, wild zerrissenen Felsen, bestehn aus schwarzem *Serpentin* und vollkommen ausgebildetem *Gabbro*, identisch

mit dem bekannten Gabbro von Marmels. Es setzen diese Gesteine, rings um die Hochfläche, in das Fallerjoch fort, und bilden die Decke des westlichen Stockes; hier den grauen Schiefer eben so überlagernd, wie auf der Ostseite den grünen. Es sind Verhältnisse, wie wir sie, nur mehr im Grossen, auf dem Gravesalvaskamm, zwischen Syenit und Bündtnerschiefer gesehen haben. Ist aber der Diallagschiefer wirklich nur ein umgewandelter Flysch, so ist es kaum denkbar, dass dem massigen Gabbro eine ganz andere Abstammung zugeschrieben werde. Es verhalten sich beide Gesteine wie Gneis und Granit; denn mag auch die Identität des labradorartigen Bestandtheils noch zweifelhaft heissen, so ist dafür die des Diallags, nach allen mineralogischen Charakteren, entschieden. So wie wir nun, in der Davoser Gebirgsmasse, aus dem Flysch haben Glimmerschiefer und Gneis, und aus dem letzteren zuletzt Granit entstehen sehen; so scheint allerdings hier, nach einem anderen Bildungsgesetze, der Bündtnerschiefer durch den Diallagschiefer in Gabbro übergegangen zu sein; oder wenigstens die Möglichkeit eines solchen Uebergangs aus unserer Beobachtung sich zu ergeben, da wir leider den Diallagschiefer nur in Verbindung mit Flysch, nicht aber mit Gabbro gesehen haben. Andererseits zeigt sich dagegen hier, wie in anderen Gegenden, der Gabbro in innigstem Zusammenhang mit Serpentin; er erscheint als körnige Entwickelung des letzteren, der ja bereits häufig ausgesonderten Diallag einschliesst, und beide Steinarten bilden nur dieselbe Masse. Auch auf den Serpentin selbst müssen wir daher zuletzt diese Entstehung aus dem Flysch ausdehnen, wenn wir in unserer Schlussfolge nicht willkührlich stille stehen wollen, auf das Gestein, das wir bis jetzt geneigt waren, als die erste Ursache aller anderen Metamorphosen zu betrachten.

So ungelegen dieses Resultat scheinen mag, so kann man es doch nicht unerwartet heissen. Bereits haben wir ja die grünen Schiefer dem Serpentin in allen Charakteren so nahe treten gesehen, dass nur die Schieferung noch zwischen beiden einen Unterschied feststellte, wie denn auch H. v. Buch Vieles, das wir noch dem grünen Schiefer beiordnen, als Serpentin beschrieben, und auf seine Karten verzeichnet zu

haben scheint. Auch hat Hr. Boué es schon ausgesprochen, dass die Verhältnisse, unter denen der Serpentin auftritt, oft sehr dafür sprechen, ihn für eine umgewandelte Steinart zu halten *); und zur Unterstützung dieser Ansicht erinnern wir vorzüglich an die so häufig vorkommende innige Verbindung des Serpentins mit krystallinischem kohlensaurem Kalk; an das Vorkommen z. B. von Streifen und Nestern von Serpentin im Marmor, wo dieser mit Granit und analogen Steinarten in Berührung kommt, wie auf den Hebriden **), bei Predazzo ***), und anderen Orten, obgleich daselbst grössere Serpentinmassen in der Nähe gar nicht vorkommen; an die feine netzartige Durchflechtung des Serpentins mit Kalkspathadern, und des Marmors mit Serpentinadern, im Davoserstock, in den Appenninen u. s. w., unter Verhältnissen, die oft denjenigen, unter welchen die Dolomitisirung des Kalks, oder die Impregnation desselben mit Kieselerde, mit Eisenoxyd und anderen Stoffen statt findet, in hohem Grade ähnlich sind; endlich, an das auffallende Verdrängen des Dolomits durch Serpentin, so dass, wo Massen des letzteren in Dolomitgebirgen auftreten, diese in der Nähe sich in reinen kohlensauren Kalk umwandeln, gleich als ob ihre Talkerde in den Serpentin übergegangen wäre. — Es ist übrigens klar, dass die Annahme eines engeren, genetischen Zusammenhangs zwischen Flysch und Serpentin keineswegs etwa uns nöthigt, von früheren Resultaten unserer Beobachtungen zurückzukommen; dass wir den aus Flysch entstandenen Serpentin und Gabbro uns eben so wohl als eine feurig flüssige, andere Gesteine in Gängen durchdringende, oder sie überfliessende Masse denken können, als wenn wir voraussetzen, diese Masse sei unmittelbar dem Erdinnern entstiegen, und aus uns gänzlich verborgenen Urstoffen gebildet worden. Dagegen entzieht uns jene Annahme der Versuchung, den grösseren Theil der Veränderungen, die wir in diesen Gebirgen bemerken, die Erhebung des

*) *Boué*, Guide du voyageur, II, 142.

**) *Macculloch*, West. Isl. I. p. 21, 51, 332.

***) *Studer*, in Leonh. Jahrb. 1829, p. 261.

Bodens, das Aufwerfen von Ketten, die Umwandlung der Steinarten, auf Rechnung des Serpentins allein zu setzen, indem wir uns nun genöthigt sehen, allgemeinere Processe in Thätigkeit zu setzen, von denen seine Bildung selbst nur eine der Wirkungen gewesen sein muss.

Auf dem Fallerjoche steht man dem höchsten Stocke dieser Gebirge, dem *Fallerhorn*, nahe genug, um seine geologische Beschaffenheit beurtheilen zu können. Serpentin bildet die Hauptmasse desselben; mit ihm grüner Schiefer, der, in klippigen Tafeln, artischockenartig an der Aussenfläche in die Höhe steigt, und sich im Gipfel der weithin sichtbaren Pyramide ausspitzt. Nur am Fusse des Stockes, wo nicht Gletscher oder Schutt ihn bedecken, sieht man auch schwarze Schiefer heraustreten.

Der vordere Theil von *Faller* ist von grauem und grünem Schiefer umschlossen. Ein ganz ebener, fast kreisrunder Thalboden (5790), mit reichem Weidgrunde, dem die dorfähnlich zusammengebauten Maiensässe, und eine Kapelle am Eingang, ein stark bewohntes Ansehen geben, wird durch eine enge Clus geschieden vom hinteren Faller, *Val Grande*, der sich bis an unseren Gebirgsknoten des Weisshorn's forterstreckt. Der Engpass wird veranlasst durch das Vortreten der Basis des Fallerhorns und des Piz Forbice. — Bei den Maiensässen stehend, glaubt man die Thalfläche bis an die jenseitigen Flixeralpen ausgedehnt zu sehen, und ahnt nicht die Spaltung, in der, 1100 F. tiefer, die Julierstrasse durchzieht. Durch eine Felskluft, neben dem wild tobenden Thalbache, steigt man gegen *Molins* (4650′) hinunter. Etwa eine Viertelstunde, bevor man das Dorf erreicht, im innersten Kern dieser Schiefermasse, brechen schwarze Felsen von Serpentin hervor, welcher, bei der schwachen nördlichen Einsenkung des ganzen Schiefersystemes, leicht in der Fortsetzung des tieferen Giuilsserpentins liegen könnte, wenn überhaupt bei diesem Gestein, das wir so eben auch bei 5000 F. höher verlassen haben, von regelmässiger Lagerung die Rede sein dürfte.

Im Ansteigen, längs der Hauptstrasse, von *Molins* gegen *Suur*, fallen die vielen Adern von *Pistacit* auf, die hier den grünen und rothen Schiefer

durchziehen; sowohl derber Pistacit grünlich gelb dicht, als stänglichte Aggregate und Drusen von graulich grüner Farbe. Deutliche Krystalle suchten wir vergebens.

In der südlichen Thalenge, zwischen *Marmels* und *Stalvedro*, hat nun der Strassenbau auch zahlreiche Anbrüche von grosskörnigem *Gabbro* aufgeschlossen, während früher nur von den östlichen Höhen herabgefallene Blöcke bekannt waren. Der Gabbro bildet unregelmässige grosse Nester im Serpentin, der selbst wieder, in verworrenen Lagerungsverhältnissen mit grünem Schiefer verwachsen ist, und diese Gesteine halten an, bis man in die Thalerweiterung von Stalvedro und Stalla eintritt.

Es schien uns, sowohl an sich, als der Vergleichung mit analogen Steinarten dieser Gebirge wegen, von grosser Wichtigkeit, den, so viel uns bekannt, noch niemals genauer untersuchten Gabbro und Serpentin dieser Stelle einer chemischen Analyse unterwerfen zu lassen, und mit gewohnter Gefälligkeit übernahm Hr. v. Fellenberg auch diese Arbeit.

Die zwei Bestandtheile des *Gabbro* sind deutlich von einander getrennt, und es lassen sich keine fremdartigen Beimengungen von Quarz oder krystallinischem Feldspath, wie in dem Gabbro ähnlichen Syenit des Gravesalvaskammes, bemerken.

Der *Diallag* ist lauchgrün, bis grünlich schwarz, mit hellgrauem Strich, auf den sehr deutlichen Spaltungsflächen stark perlmutterartig, bis halbmetallisch glänzend, auf den weniger deutlichen Spaltungsflächen, die jene senkrecht durchschneiden, beinah matt. Härte zwischen 3 und 4, Spec. Gew. 3,237. Die Analyse gab folgende Resultate:

Kieselerde	46,640	26,46 Sauerstoff
Thonerde	4,778	
Kalkerde	17,077	
Talkerde	17,206	14,52
Eisenoxydul	13,451	
Wasser	0,896	
	100,048	

welche mit der gewöhnlichen Diallagformel, $R\,Si^2$, selbst wenn man die Thonerde noch zur Kieselerde zieht, nicht ganz übereinstimmen, indem immer die Basen einen Ueberschuss geben; die Abweichung ist indess nicht so gross, dass man dem Mineral die Aufnahme in die Familie der Diallage verweigern könnte. Durch den geringeren Gehalt an Kieselerde nähert sich dasselbe auch den Hornblenden; zu gänzlicher Uebereinstimmung mit ihrer Formel ist aber, sowohl der Gehalt an Kalkerde, als der an Kiesel- und Thonerde zu gross. Man könnte es demnach als eine Uebergangsstufe zwischen Hornblende und Diallag betrachten. — Von dem hornblendeartigen Mineral des Gravesalvaskammes, pag. 66, unterscheidet es sich wesentlich durch den weit schwächeren Eisengehalt, und durch ein sehr abweichendes Verhältniss zwischen der Kieselerde und Kalkerde.

Der *Labrador* unterscheidet sich, nach äusseren Charakteren, nicht wesentlich von dem berggrünen, dichten Gemengtheil des Juliergranits, oder des Gabbro ähnlichen Gesteins von Gravesalvas; nur das spec. Gew. = 2,877 ist etwas grösser. Die Bestandtheile sind

		Sauerstoff
Kieselerde	52,609	27,330 Sauerstoff
Thonerde	22,522	10,518
Kalkerde	10,530	
Talkerde	1,779	
Eisenoxydul	3,430	6,092
Natron	4,961	
Kali	2,343	
Wasser	2,800	
	100,974.	

Dieselben stimmen mit der Formel des Labradors $R\,Si^3 + 3\,Al\,Si$ gut genug überein. Vergleicht man das Resultat der Analyse mit demjenigen des ähnlichen Gestein von Gravesalvas, so zeigt sich in diesem ein beträchtlicher Ueberschuss von Kieselerde, der wohl auf Rechnung der fein eingesprengten Quarztheile zu setzen ist.

(Die Analyse des Serpentins folgt am Schlusse der Abhandlung.)

Wir kehren nun von Stalla wieder zurück, um auch thalabwärts den östlichen Abfall unserer Gruppe kennen zu lernen.

Die *Forbicekette* bildet gegen *Molins* zu einen ungefähr 8000 F. hohen Ausläufer, auf dessen leicht zu ersteigendem Rücken man eine der prachtvollsten Ansichten der gegenüber liegenden Eisgebirge geniesst. Die höhere Masse dieses Ausläufers besteht, bereits von Faller an aufwärts, nicht mehr aus grünen, sondern aus gewöhnlichem *grauem Flysch*, und nur in dem äussersten felsigten Vorsprung streicht noch *Serpentin* durch. Auch unten im Thale hält zwar der grüne Schiefer mit Epidot noch eine Strecke weit unter Molins an; aber, bevor man noch in die *Rofnaebene* eintritt, findet man ihn schon ganz vom *grauem Flysch* und dick geschichtetem *grauem Kalk* verdrängt. In der Clus zwischen *Rofna* und *Tinzen* zeigen sich an den Felsen der linken Seite nur graue Gesteine; eben so am Ausgang des Nandròthales, oberhalb *Savognin*, und nur zahlreiche Trümmer von Serpentin deuten hier auf das Vorkommen dieser Steinart in grösserer Höhe über dem Thalgrund.

Etwas unterhalb *Tinzen* ragen aus dem sonst bewachsenen linken Ufer des Rheins Felsgruppen hervor. Sie bestehen, theils aus feinkörnigem *weissem und grauem Kalkstein*, theils aus weissem *Gyps*, der von grauem *Dolomit* und *Rauchwacke* umgeben ist. Das herrschende Gestein aber, auf dieser, wie auf der anderen Seite des Thalstromes, ist gemeiner Bündtnerschiefer, der sanft ansteigende hüglichte Ufer bildet, die zum Ackerbau benutzt werden.

Erst an der östlichen Ecke des *Fianellstockes*, bei der Vereinigung der aus *Curtins* und *Schmoras* herströmenden Gewässer, in dem weiten, flachen Thalboden von *Nandrò*, tritt wieder ausgezeichneter *Gabbro*, identisch mit demjenigen von Marmels, aus dem Flysch hervor, in Felsriffen, die sich nördlich, nach Schmoras hinein, erstrecken.

---

2. *Westseite des Gebirges.*

Längs einem Graben, nördlich von *Juf*, der, vom Fuss des Gebirges an, den auf seiner Westseite herrschenden grauen Flysch entblösst hat, stiegen wir an dem sehr steilen Abhang auf die hohe Terrasse, welche allein im oberen Avers die Einförmigkeit der rechten Thalseite unterbricht. Die Schiefer fallen in der Tiefe mit etwa 45°, in der Höhe mit geringeren Winkel, gegen NO. — An der äusseren Kante der Terrasse steht, oberhalb Juf, eine Hütte der Bergamasker-Schäfer, kaum gross genug, dass zwei Männer darin, niedergekauert, oder liegend, Raum haben, auch sieht man, besonders gegen die Kalkstöcke über Cresta zu, ziemlich ausgedehnte Weidplätze. Der grössere Theil aber der Terrasse, besonders ihr Hintergrund, ist bedeckt mit ununterbrochenen Schutthalden, die hoch an die hinteren schroff abgestürzte Gebirgswand ansteigen. Kaum haben sich zwischen diesen Trümmern einige See'n erhalten können, in denen sich das Schmelzwasser der auch im Spätsommer nicht ganz verschwundenen Schneemassen sammelt.

Eine bei 50 F. mächtige Kalklage bildet den Boden dieser Terrasse. Sie bedeckt den tieferen Flysch und hat ihn vor der Zerstörung, der die oberen Massen unterlegen sind, geschüzt. Der Kalk ist sehr krystallinisch, im Innern dunkelgrau, in der Höhe übergehend in reinen weissen Marmor. Seine Mächtigkeit wächst, so wie er sich gegen N. der centralen Kalkgruppe des Weisshorns nähert, und wir dürfen ihn als einen von diesem Knoten aus in den südlichen Flysch eingedrungenen Keil betrachten. — Auf dem Kalk liegt wieder Glimmerflysch, oder glänzend schwarzer Schiefer, der mit Kalk, Sandstein und Quarz wechselt, und sich oft sehr wahrem Glimmerschiefer nähert, obgleich eine Kalkbeimengung fast niemals fehlt. Nur im östlichen Theile der Terrasse, wo sie an den südlichen Abfall des Fallerhorns und seiner serpentinreichen Umgebung angrenzt, zeigen sich, in Verbindung mit dem weissen Marmor, noch bunte, grüne, häufiger aber rothe und violette Schiefer; weiter westlich ist bis auf den obersten Felskamm Alles grauer Glimmerflysch.

Ueber die Schutthalden weg folgten wir dem Fuss dieses Kammes bis nahe an den breiten Gipfel des ersten über Cresta sich erhebenden Kalkstockes, indem das Ende der schroffen Felswand hier einen Uebergang nach Faller zu gestatten schien. Es wird allerdings ein beinahe gar nicht eingeschnittenes Joch durch das Anstossen des Schiefers und sein Abschneiden am weissen Marmor des Weisshorns veranlasst, man kann von den Schieferhalden auf den festeren Kalk übertreten, und, längs dem Rande des Gletschers, der auf der Nordseite des Kalkstocks sich hinabsenkt, gelang es uns, obgleich nicht ohne Schwierigkeit, den Hintergrund von Faller zu erreichen. — Auf dem Joche, wo man sich im Niveau der grössten Erhebungen dieser Gegend befindet, übersieht man die ganze Ostseite des Gebirgsknotens der Gruppe, und den hintersten, einsamen und wilden Grund des Fallerthales. Graue und schwarze Schiefer, gewöhnlicher Glimmerflysch, sind allgemein herrschend, in massigen, gerundeten, meist vegetationsarmen, mit Schieferschutt überdeckten Rücken, die im westlichen, zum Theil vergletscherten Hintergrund in einem Sattel, der Faller von Sterlera trennt, zusammenstossen.

Auch von Ferrera her haben wir diesem Knoten uns genähert, und, in Hinsicht der Steinart, nicht wesentlich verschiedene Verhältnisse gefunden.

Bei der Eisengrube des Schwarzkopfs, oberhalb Canicul, wussten die italienischen Bergleute uns keine Auskunft zu geben, wie man über das Gebirge nach Oberhalbstein gelangen könne; auch war es uns schwer, ihnen verständlich zu werden, weil damals die Namen der nahe liegenden Alpen uns unbekannt waren, und keiner aus ihnen das jenseitige Thal je besucht hatte. Wir waren im Begriff, die Richtung über den östlichen Kamm einzuschlagen, die uns, nach gefahrvoller Uebersteigung des Felsgrates, auf die grossen Fianellgletscher geführt hätte, als wir zu unserem Glück noch einen Bergamaskerhirten trafen, der es für unmöglich erklärte, an einer anderen Stelle, als durch den Hintergrund von Sterlera, das Gebirge zu übersteigen. Längs den rauhen Abstürzen der Hauptkette

fortkletternd, erreichten wir glücklich, nach etwa 1½ Stunden, die oberste einsame Hütte der Sterleraalp, und ersparten uns hiedurch den langen und mühevollen Umweg durch das untere Thal, über dessen Grund wir uns bei der Eisengrube um mehr als tausend Fuss erhoben hatten.

Der eisenführende Kalk des Schwarzkopfs wird in grosser Mächtigkeit durch Kalkschiefer und Glimmerflysch überlagert, und diese Gesteine allein bilden auch, mit NO Fallen, die rechte, steil abgestürzte Thalseite von Sterlera. Unter dem Schiefer durch streicht, wie im oberen Avers, weisser Marmor. Er ist es, der, am Eingang von Sterlera, die Terrasse an der SO Seite des Schwarzkopfs bildet, auf welcher, als ein beträchtliches Dorf, die Maiensässe von Canicul stehen. Von da dringt die Kalkmasse tiefer in Sterlera ein, und verliert sich, etwa in der Mitte des stark ansteigenden Thales, unter dem nun allein herrschenden Schiefer. Man wird indess kaum bezweifeln, dass, unter der Flyschbedeckung durch, der Kalk bis in die mächtige Anschwellung des Weisshorns fortsetze, da wir ja auch, ausserhalb Sterlera, von Campsut bis Cresta, den Kalk stets an der Oberfläche verfolgen können. — Es ist ein merkwürdiges, schwer zu erklärendes, aber in den Alpen regelmässig wiederkehrendes Verhältniss, diese Einlagerung des Kalks mitten im Flysch; im Schwarzkopf und Fianell viele tausend Fuss mächtig, dann zu einem schmalen, nur im Thalgrund sich haltenden Ausläufer sich zusammenziehend, in der Weisshornmasse wieder gewaltig anschwellend und die Flyschdecke ganz abwerfend, hierauf in den, zuletzt kaum 50 F. mächtigen Keil auslaufend, an dessen Ende, auf Giuils, der untere und obere Flysch ganz zusammentreten und eine ungetrennte Masse bilden.

Von der Alphütte in Sterlera erreicht man, nach einer kleinen Stunde starken Steigens, einen sehr hoch liegenden Gebirgskessel, im Halbkreise umschlossen von den Gletschern und schneeigten Hörnern der Averserstöcke und der Forbicekette, welche durch einen nicht mehr sehr hohen, aber vergletscherten Sattel getrennt werden. Auf den nahen Gräthen und dem Boden des Kessels, wo der Schnee ihn nicht bedeckt, sieht man

nur Schiefertrümmer, und erst südwestlich vom Sattel ragen die wilden Kalkstöcke des Weisshorns hervor. Fast ohne mehr zu steigen, gelangt man nun auf die Höhe des Kammes, von der man nach Curtins hinabsieht. Eine tiefe, öde Schlucht, auf der rechten Seite von den Felswänden und steilen Trümmerhalden der Forbicekette, auf der linken von jähen Weidgehängen eingeschlossen, liegt vor uns, und nur nach Umgehung des Hintergrundes derselben, auf den Höhen der linken Seite, kann man endlich gefahrlos in den Thalgrund niedersteigen.

Kalkreiche Schiefer und körnige bis dichte graue Kalksteine, häufig abwechselnd mit Quarzlagern, herrschen auch hier auf beiden Thalseiten.

Einen weit bequemeren Pass über diesen Gebirgszug, den ersten für Jedermann gangbaren nördlich von den Pässen, die von Stalla nach Juf führen, gewährt die breite Einsattlung zwischen der *Moss-* und *Schmorasalp*, die wir zur Nordgrenze dieser Gruppe gewählt haben. — Von *Forno nuovo*, bei Vorder-Ferrera, bis nach *Zaffün*, dem unteren Kessel der Mossalp, herrscht, so viel die allgemeine Walddecke erkennen lässt, der chloritische Gneis des Ferrerathales. Der Alpboden von Zaffün ist mit schönen Weiden bedeckt, und zu beiden Seiten von weissen Kalkwänden eingeschlossen, von denen die südliche den unteren Abfall des schroffen, auch auf dieser Seite zum Theil mit Gletschern belasteten Fianell bildet. Am Wege zum oberen ausgedehnteren Alpboden von *Moss* hinauf, finden sich fortwährend von der Höhe herabgefallene Blöcke von weissem Marmor und Dolomit, der Boden selbst aber besteht aus grünlichem und stahlgrauem, oft sehr kalkreichem Glimmerflysch, der jedoch in dem herrschenden Kalkstein nur eine untergeordnete Bedeutung erhält. Die Abhänge, welche die Alp einfassen, bestehen auch hier, bis auf die höchsten Kämme hinauf, aus körnigem und schiefrigem hellfarbigem Kalkstein, aus Rauchwacke und ausgezeichnetem, gelb bestaubtem Dolomit, und dieselben Steinarten herrschen, in mannigfaltig gewundenen Felszacken, auf der Höhe des Passes. — In den sanft abfallenden Weidgehängen von *Schmoras* tritt wieder grauer Glimmerflysch unter dem

Kalkstein heraus, und, sowohl im Kalk, als im Flysch, werden hier, am nördlichen Fuss des Fianell, Eisenerze, Eisenglanz und Eisenglimmer, gebrochen, in ähnlichen Lagerungsverhältnissen, wie am Schwarzkopf.

---

3. GRUPPE DES CURVÉR.

Es ist diese nördlichste Gruppe des langen Gebirgszuges, der Oberhalbstein gegen Abend begrenzt, weniger, als die beiden vorigen, ausgezeichnet, durch schroffe, zerrissene Felsgipfel; sie erhebt sich weniger hoch über die angrenzenden Thäler, und, obgleich auf den obersten Kämmen, in manchen Sommern, der Schnee auch nicht ganz wegschmilzt, so hat doch nirgends Gletscherbildung statt gefunden.

Die Gruppe erscheint (s. Tab. II, Fig. 2), als eine von Schams aus gehobene, daher gegen West steil abfallende, gegen Oberhalbstein sich langsam abdachende Hochfläche, die, durch einen in der Mitte fortlaufenden Felskamm, in eine östliche und westliche Hälfte getheilt wird. In diesem Felskamm ist nur der breite, nach allen Seiten schroff abgestürzte *Piz Curvér* (8650′) ein Gipfel von Bedeutung; doch hebt auch er sich nicht auffallend hervor, da der Felskamm selbst, bis gegen Schmoras, und auch beträchtlich weit nördlich vom Curvér, sich in einer Höhe von mehr als 8000 F. behauptet.

Von dem Mittelkamm gehen nach beiden Seiten beträchtlich hohe, und in seiner Nähe felsigte Ausläufer aus, welche die verschiedenen Alpbezirke von einander scheiden.

Die bedeutendste dieser von O nach W streichende Ketten erhebt sich zwischen dem *Nandrò*- und dem *Présanzthale*. Im Anfang wenig steil, so dass noch das grosse Dorf *Réams*, auf einer breiten Vorstufe, Raum zu ausgedehntem Feld- und Wiesenbau findet; auch tiefer, nach *Schmoras* hinein, auf den unteren Gehängen noch sanft abgedacht, in der Höhe aber schon schroff und felsigt; nach der Kreuzung mit dem Mittelgrathe auch gegen den Ausgang von *Ferrera* und *Schams* fortsetzend.

In Oberhalbstein fällt jedoch, wenn man das Gebirge von der Hauptstrasse aus betrachtet, vorzugsweise der sonderbar gestaltete *Toissa* in's Auge, durch welchen das weidreiche *Présanzthal* von den Alpbezirken von *Mons* und *Stürvis* geschieden wird. Ueber der Stufe, auf der *Sallux* steht, erhebt sich der Toissa, wie die Ruine eines colossalen, römischen Amphitheaters, eine elliptische, thurmartig, in schroffen Felswänden aufsteigende Masse. Nur auf der Conters zugekehrten Seite ist diese Ringmauer eingestürzt, und gestattet den Eingang in ein mit Wald und Schafweide bedecktes, inneres Kesselthal, in eine kleine Caldera. — Von dem Mittelkamm wird der Toissa durch eine tiefe Felsschlucht abgesondert, über welcher, auf einer schmalen Terrasse, der, in der ganzen Gegend hoch verehrte, Wallfahrtsort *Ziteil* (7520'), an den Abhang des nördlicheren, kleinen Curvér angebaut ist. Ein piemontesischer Kapuziner und ein alter Sakristan, aus einem der näheren Dörfer, versehen, an diesem rauhen Orte, den Gottesdienst. Am Abend vor Feiertagen füllen sich die zwei, wegen der kleinen Fenster, beinahe dunkeln Kammern, und die, im nämlichen Gebäude befindliche Kapelle, mit einer solchen Menge von Landleuten, dass man kaum Raum zum Stehen findet, und, als wir, den 4ten August 1838, in der Frühe auf dem kleinen Curvér (8480') standen, erscholl, bis zu uns herauf, der Gesang einer zahlreichen Procession, die von Stürvis heraufgezogen war, um Regen zu erbitten. Es bewies auch das Gnadenbild seine Wunderkraft in reichem Maasse; denn, nur zwei Tage später, wurden, durch ein Hagelgewitter, alle Brücken in Avers und Ferrera zerstört, der Fallergrund unter Wasser gesetzt, und, in dem, durch den Fallerbach bedrohten Molins, durchwachten wir die fürchterliche Gewitternacht, nicht ohne Besorgniss, die Verwüstungen von 1834 sich erneuern zu sehen.

Der Mittelkamm zieht sich, nördlich vom Curvér, um den weiten Kessel der *Despinalp* herum, derselben schroffe Felsabstürze zukehrend, aber immer mehr sich erniedrigend, je mehr er sich dem nördlichen Ende der Gruppe nähert. Jenseits Despin steht, mitten auf einer Einsattlung des Rückens, das Sommerdorf *Ober-Mutta* (5760'), mit herrlicher Aussicht,

über ganz Schams nach einer Seite, über Domleschg nach der anderen. Hier wohnt eine kleine deutsche Gemeinde, von wenig über hundert Bürgern, ganz umringt vom romanischen Stamm; die Stufe, die sich bis dahin an der Ostseite des Gebirges herumzog, hat sich hier beinahe ganz verloren, oder sie wird, wie die gegenüberliegende des *Schyns*, durch weite und bis in die Tiefe des Albulabettes eingreifende Tobel, so stark zerrissen, dass nahe liegende Dörfer, wie *Stürvis*, *Solis* und *Unter-Mutta*, nur durch lange, die Tobel umgehende Umwege, in Verbindung stehen.

Auf der Westseite des Gebirges brechen die Ausläufer des Curvér ab an dem allgemeinen Absturz gegen Schams. Der eine, der sich am Mittelkamm mit dem südlichen Grenzkamm der Gruppe verbindet, trennt die *Albinalp* von der *Nezzaalp*, und endigt sich, oberhalb *Andeer*, in der flachen Pyramide der *Céra*. Der andere, unmittelbar vom Curvér ausgehend, scheidet *Nezza* von *Despin*, und krümmt sich, am Westrande des Plateau, um diesen Gebirgskessel herum, bis oberhalb *Ruschein* (Reischen), so dass das Alpwasser nur durch eine enge Felskluft einen Ausfluss findet.

Die Schichtenstellung in dieser Gruppe ist, der vielen localen Unregelmässigkeiten wegen, schwer zu beurtheilen, und, besonders in der Höhe, sehr veränderlich. Als Mittelresultat, und nach Beobachtungen an den unteren Felsen, in der *Via mala*, bei *Ruschein* und *Pigneu*, ergibt sich ein, zuweilen stärkeres, zuweilen dem Horizontalen genähertes Fallen nach SO, und hiemit stimmt auch die äussere Form der Gruppe und ihre flachere Abdachung gegen Oberhalbstein überein. Die Entstehung des *Schamserthales* kann jedoch nicht durch diese Schichtenstellung erklärt werden. Der elliptische, meist von steilen Abstürzen umschlossene, mit benachbarten Thälern nur durch die langen Clusen der *Rofla* und der *Via mala* verbundene Thalkessel erinnert an die Erweiterungen des höheren Oberhalbsteins, an die Ebenen von Rofna und Marmels, und, wie diese, verdankt er wohl seinen Ursprung dem localen Zurücksinken des erhobenen Bodens. Die in der Höhe gebliebenen Theile dieses Bodens finden wir wieder in den ausgedehnten Alpflächen von *Nezza*, *Despin*

und *Arosa*, jene auf der rechten, diese auf der linken Seite von Schams; und wirklich scheinen auch dem Auge, wenn man sich nahe am Vorderrand dieser Alpboden befindet, ihre Flächen unmittelbar zusammenzuhängen, und das 3000 F. tiefer liegende Schamserthal wird ganz übersehen. Die Täuschung ist eben so vollkommen, als im vorderen Faller, wenn man nach Flixeralp hinübersieht.

Das herrschende SO Fallen steht wohl offenbar in Verbindung mit dem Auftreten der Centralmasse des *Suretastocks*, in deren östlichen Fortsetzung sich der hohe südliche Grenzkamm dieser Gruppe befindet. Die äussere Form folgt demnach hier noch dem Adulasysteme, der Schichtenfall den Gesetzen der alpinischen Centralmassen; gerade umgekehrt, als wie wir es, auf der Westseite der Suretamasse, in Rheinwald, gefunden haben. Da jedoch die Hauptthäler, welche östlich und westlich die Curvérgruppe begrenzen und ihre Gestalt bestimmen, wahrscheinlich noch jünger sind, als die angrenzenden Centralmassen, indem Schams z. B. auch die Suretagneise durchschnitten hat, so kann diese Differenz auf keinen Fall unsere früheren Schlüsse wankend machen.

Wie fast immer in Bündten, würde man die geologische Beschaffenheit auch dieser Gruppe sehr falsch beurtheilen, wenn man sich begnügte, nur den Fuss und die tieferen Abhänge derselben zu untersuchen. Mit Ausnahme der zunächst an die Suretamasse angrenzenden Partie von Ferrera bis Andeer, zeigt die ganze übrige Peripherie nur gemeinen *Flysch* und *Kalk*. Die *Via mala* und der benachbarte *Schyn* sind ganz in diese Gesteine eingeschnitten, und es wiederholen sich, in stundenlangen Engpässen, die bekannten Eigenthümlichkeiten dieser, in Bündten vorherrschenden Steinarten; furchtbare, enge Spalten, aus deren Grunde man, auf den mehrere hundert Fuss hoch darüber wegführenden Brücken, kaum noch das Rauschen des Thalflusses vernimmt, der sich zum Theil auch, unter überhängenden Felsen, dem Auge entzieht; stets sich erneuernde Anbrüche, mit weit hervorstehenden Quarzlagern; ausgedehnte, steile Halden von Schieferschutt; enge Tobel, die, von der Hauptspalte aus, quer in's Gebirge eingreifen, und einem regelmässigen Strassenzug

fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen. — Auch auf dem obersten Kamm findet man noch diese Flyschgesteine als herrschende Steinarten. Die Despinalp ist grösstentheils von ihnen umschlossen, der Curvér selbst besteht in seiner Hauptmasse nur aus ihnen, der Toissastock aus Kalk. Um so unerwarteter ist das Auftreten ganz anderer, nur in Bündten in solcher Verbindung erscheinender Steinarten, an den mittleren Gehängen der Gruppe.

---

1. *Ostseite der Gruppe.*

Der breite Eingang des Nandròthales, von Savognin her, wird von mehreren Flyschtobeln durchschnitten, die zu langen Umwegen zwingen, bevor man die auf der linken Seite von Nandrò sich haltende Strasse erreichen kann. Noch ist man nicht weit auf derselben fortgeschritten, so sieht man, in einem Erdrutsch, des mit steiler Weide bekleideten, südlichen Abfalls unserer Gruppe, *Gyps* anstehen, weiss, feinkörnig bis dicht, in unklaren Lagerungsverhältnissen.

In geringer Entfernung ragen *grüne Schiefer* aus der Grashalde heraus, und viele Blöcke von *Serpentin* und *Gabbro* zeugen von ausgedehnten Felsmassen dieser Steinarten in grösserer Höhe. Wir stiegen, um dieselben zu erreichen, am steilen Abhange aufwärts, und fanden, nach ungefähr einer Stunde, den anstehenden Fels, der von da, meist in unersteiglichen Wänden, bis auf den obersten Kamm sich erhebt. Die Steinart dieser Felsen ist fester, grauer *Flysch*, und bis an das östliche Ende des Ausläufers bildet er die Hauptmasse desselben. Eine Stelle erregte jedoch unsere Aufmerksamkeit durch ihre braunrothe, eisenschüssige Farbe, und, bei näherer Ansicht, zeigte sich uns ein 2—3 F. mächtiger, verticaler *Gang von Serpentin*, mit Verzweigungen in die Schiefermasse, und hoch gegen die nicht mehr zugänglichen Theile der Felswand fortsetzend. Eine neue Bestätigung, dass der Flysch den Ser-

pentin durchbrochen habe, also jünger sei, und, wenn auch zum Theil aus Flysch entstanden, doch zugleich mit anderem Flysch in dasselbe Verhältniss getreten sei, wie die übrigen pyrogenen Gesteine zu geschichteten Sedimentgesteinen. Dass aber, bei dieser Durchsetzung, der Flysch nicht grün geworden ist, dass wir überhaupt die Gänge von Serpentin in der Regel mit grauem Flysch in Contact finden, lässt den unmittelbaren Einfluss des feurig flüssigen Gesteines auf das Nebengestein als einen sehr beschränkten erscheinen, und deutet wieder an, dass wir nicht diesem Einfluss die Umwandlung ganzer Gebirge, wovon die Alpen so grossartige Beispiele enthalten, zuschreiben können.

Erst tiefer einwärts in Nandrò, wo es sich in die zwei Thäler Curtins und Schmoras theilt, kann man den oberen Rücken des Gebirges ersteigen. Ein mächtiger Kamm von *Serpentin* und *Gabbro* krönt denselben, und setzt, in rauhen, zackigen, von Trümmerhalden umgebenen Stöcken, ostwärts fort. Der angrenzende Schiefer ist *grüner Schiefer,* auf allen Stufen der Entwicklung, und, als eine derselben, erscheint auch der *Diallagschiefer,* den wir schon auf Giuils kennen gelernt haben. Häufig zeigt der grüne Schiefer, beträchtlichen Kalkgehalt; ferner Adern von *Epidot*, und eingesprengten *Schwefelkies*. Auch sieht man *Serpentinbreccien*, in denen eckige Stücke von Serpentin und Kalk, theils scharf abgeschnitten, theils miteinander verwachsen sind. Im Serpentin, wo er in grösseren Massen auftritt, bemerkt man *Magneteisen* in eingesprengten Körnchen, Adern von *Asbest* und Ueberzüge von *Pikrolith*. — Diese Serpentine und Gabbro mögen den Rücken in einer Ausdehnung von einer Viertelstunde bedecken; man sieht aber auch Spuren derselben aus dem südlichen Abhange des Gebirges heraus treten, durch die sie sich wahrscheinlich an den Gabbro im Thalboden von Nandrò anschliessen.

Nicht mehr fern von der Stelle, wo der Rücken sich mit dem Mittelkamm vereinigt, sieht man demselben eine pyramidale Kuppe aufgesetzt, deren schneeweisse Anschürfungen ein neues Gestein verrathen. Es ist wirklich *Gyps*, der die Kuppe bildet. Mit ihm enge verbunden erscheint auch bräunlich gelbe *Rauchwacke*, und nur im obersten Gipfel der Kuppe

wird er von schwarzem und buntem Schiefer bedeckt. Wie der unmittelbar an ihn angrenzende Serpentin, erstreckt sich der Gyps am südlichen, und auch am nördlichen Abhange, tief abwärts; man sieht ihn, theils wirklich hervortreten, theils verräth er sich durch eine Folge trichterartiger Vertiefungen.

Weiterhin besteht das Gebirge aus einem chaotischen Gewirre, zum Theil eingestürzter, zum Theil noch in zackigen Gipfeln emporstarrender Felsen, durch die man nur mühsam sich durcharbeitet. Die Steinart ist ein festes *Conglomerat*, in groben *Sandstein* übergehend, auffallend ähnlich dem Gestein, das, in den Berneralpen, die obere Masse der räthselhaften Niesenkette bildet. Dichter und feinkörniger, grauer und schwarzer Kalk, Dolomit, schwarzer Thonschiefer und Quarz, theils eckig und breccienartig, theils mehr gerundet, sind, ohne Cement, als das der feineren Theile ihrer Substanz, so innig verwachsen, dass man gewöhnlich ebene Bruchflächen erhält, und niemals einzelne Trümmer aus der Masse zu lösen vermag. An den äusseren, der Atmosphäre ausgesetzten Flächen ragen die Quarztheile, als vereinzelte Spitzen und Zacken, oft weit heraus, während der Kalk fast einen Zoll tief zerstört und weggeführt worden ist. Diese Breccie ist auch auf dem Gebirgsknoten das allgemein herrschende Gestein, wo, in einer Höhe von mehr als 8000 F., die drei Ketten am Mittelkamm zusammenstossen, die, ostwärts, Nandrò von Presanz, westwärts, Moss von Albin, und dieses von Nezza trennen. Hier aber geht sie nun, durch Beimengung gelblich erdiger Dolomittrümmer in eine zellige Breccie und in Rauchwacke über, deren Vorkommen, in solcher Nähe des Gypses, nicht auffallen kann; und, bei der Untersuchung der Westseite des Gebirges, werden wir noch andere, mehr unerwartete Metamorphosen derselben kennen lernen.

Als directe Fortsetzung des östlichen Ausläufers macht sich vorzüglich die Kette der Cera, zwischen Albin und Nezza, geltend, und man darf auch nicht weit auf diesem Rücken fortschreiten, so erscheint von Neuem *Gyps*, in grosser Mächtigkeit, die ganze Kette, von der einen Alp bis in die andere, durchsetzend, und gegen Nezza wild zerborstene zackige

Felsen hervorstossend, die, in einiger Entfernung, täuschend einer in den Alpboden herabsteigenden Gletschermasse ähnlich sehen. Die nächste Umgebung dieses Gypses besteht aus gelb bestaubtem *dolomitischen Kalk* und aus *Rauchwacke*, die, auf dem obersten Kamm theilweise, von *Flysch*, grauem und glimmerigem Schiefer und schiefrigem Kalk, bedeckt werden. Näher am Mittelgrat erhebt sich ein höherer Felsstock, fast ausschliesslich aus Rauchwacke bestehend, felsigt, mit steilen, weit verbreiteten Trümmerhalden an seiner Nordseite, die, mit denjenigen des Curvér zusammenstossend, den ganzen hinteren Thalkessel erfüllen. Das Fortschreiten über die furchtbar rauhen Felsen der Rauchwacke und ihre zerfallenen Massen wurde uns etwas erleichtert durch einzelne Schneeflächen, die hier dem Sommer getrotzt hatten.

Auf dem schmalen Mittelkamm, zwischen Nezza und den Alpen von Presanz, wird die Rauchwacke noch einmal verdrängt durch *Gyps*, so nahe der zuerst gefundenen Stelle, dass beide Massen wohl in unmittelbarem Zusammenhange stehen, der nur durch die Trümmer- und Schneehalden verdeckt wird. Ganz nahe an diesem Gyps, am südlichen Fuss des Curvérgipfels, erscheint auch *grüner Schiefer* und grünlich schwarzer *Serpentin*, gangartig in die Curvérmasse eingreifend. Es enthält dieser Serpentin Adern eines blassgrünen, durchscheinenden Minerals, versteckt fasrig, mit unbestimmten krystallinischen Partieen, unschmelzbar, die Härte=3,8, auf Kluftflächen bedeckt und auch sonst enge verbunden mit schuppigem Talk. — An den südlichen Abstürzen des Curvér lässt sich der Serpentin, in *h* $9^{1}/_{2}$, ziemlich weit verfolgen, und geht, an seinem westlichen Ende, wo er sich unter den Trümmern des Curvér verliert, in undeutlich entwickelten *Gabbro* über. Zugleich enthält er hier Nester und Adern von weissem Kalkstein, in denen man auch derben, braunrothen *Granat* entdeckt.

Die Hauptmasse des *Curvérgipfels* aber besteht aus *Flysch*, schwarzem, sehr dünnblättrigem Thonschiefer, der kaum Spuren von Aufbrausen zeigt, und dunkel grauem schiefrigem Sandstein, fest und wie gefrittet, der ziemlich stark aufbraust und kleine, mit der Masse verwachsene,

weisse Glimmerblättchen einschliesst. Die Schichten sind vielfach zerborsten und gekrümmt, und der oberste Gipfel, nach allen Seiten zerrissen, umgibt sich, durch stets erneuerte Einstürze, mit hohen Schutthalden.

Von dem, im Hintergrund von Nezza, auf dem Mittelkamm anstehenden Serpentin (8230′) weg, richteten wir, an den östlichen Abstürzen des Curvér durch, unseren Weg gegen *Ziteil.* Die vorherrschenden Trümmer der höchsten Gipfel, sowie die in der Nähe anstehenden Felsen, bestanden immer aus braunen und grauen, wie verbrannt aussehenden Flyscharten; aber längs dem ganzen Abfall, bis Ziteil, mengten sich ihnen häufig auch *grüne Schiefer* und *Galestrogesteine*, oder mit vielem grünem Talkschiefer verwachsene Quarzite, bei, die ersteren oft sich sehr einem berggrünen dichten *Aphanit* nähernd. — Auch in dem hohen Felskranz, der, auf der Nordseite des Curvér, sich um die Despinalp herumzieht, steigen in dem grauen Flysch mächtige Rippen von grünem, durch Eisengehalt oft stark geröthetem und mit braunrothen Krusten überzogenem Schiefer vertical in die Höhe, durch festeren Zusammenhalt der Verwitterung mehr Widerstand leistend, und, an den Abhängen, wie auf dem oberen Kamm, über den Flysch hervorstehend.

Am östlichen Fuss dieser Rippen und in der Tiefe der Schlucht, die den Despinkamm von dem Toissa trennt, ist *Serpentin* anstehend; die Rippen selbst umschliessen wohl in ihrem Kern Gänge, die aus der tieferen Grundmasse im Flysch aufgestiegen sind. — Auch längs dem östlichen Fuss des Toissa, sieht man, im Walde, der ohne Unterbrechung denselben umzieht, nur Trümmerhaufen von grünem Schiefer und Galestro, und, oberhalb Salux, mengen sich denselben viele Stücke von Serpentin und Gabbro bei, so dass, auch auf dieser Seite des Berges, am unmittelbaren Fuss der Felswände, diese Gesteine in grosser Mächtigkeit hervortreten müssen.

Der *Toissastock*, scheint es, ist durch den Serpentin, oder durch die Kraft von Dämpfen, wie der Pfropf eines Sauerwasserkruges, herausgestossen worden. Die fürchtlichen Abstürze, die er, besonders gegen

S, W und N, zukehrt, zeigen Schichten, die von Aussen gegen das Innere des Stocks einfallen, und deren abgebrochene Schichtenköpfe, wie die Steine einer zusammenstürzenden Mauer aus der äusseren Wand hervorragen. Hohe Trümmerhalden bedecken überall den Fuss der Mauer. Die Steinart ist, theils grauer und schwarzer *Kalk*, bei Ziteil, in einzelnen Stücken auch *weisser Marmor*, theils schwarzer *breccienartiger Kalk*, wie er z. B. im Flysch des Simmenthales und bei Saanen vorkommt; vorherrschend aber ein sehr feinkörniger grauer *Dolomit*, von so vielen Spalten durchsetzt, dass man kaum einen frischen Bruch schlagen kann.

Der Serpentin und die grünen Schiefer, die in dieser Gegend noch in so grosser Mächtigkeit entwickelt sind, setzen, obgleich unterbrochen, bis gegen *Mutta*, und wahrscheinlich noch weiter nördlich fort. Das anstehende Gestein, auf Obermutta sowohl, als in den Tobeln, durch die man von da zur Brücke von *Solis* hinabsteigt, ist zwar grauer Flysch, die Steinart der Via mala; aber eine Menge Blöcke von grünem Talkschiefer und Galestro, grünen talkigen Sandsteinen, und, etwas seltener, auch von Serpentin lassen auf ausgedehnte Felsmassen dieser Gesteine in den oberen Höhen des Abhangs, in der Fortsetzung des Despinerkamms, schliessen; obgleich es auch möglich ist, dass einige derselben, z. B. die grünen Sandsteine, aus dem Gebiet der höheren Albulazuflüsse herstammen. Von der *Solisbrücke* bis *Alvaschein* zeigen sich jedoch diese grünen Trümmer, denen sich nun auch rothe Schiefer und Sandsteine beimengen, so zahlreich, dass grössere Halden und Haufwerke ausschliesslich aus ihnen bestehen, und kaum an dem Vorkommen anstehender Felsen in der steil gegen Mittag abgebrochenen Hügelmasse, zwischen *Lenz* und *Obervaz*, gezweifelt werden kann. Wirklich findet man auch, am westlichen Ende von *Alvaschein*, einen Felskopf von rothem Schiefer und Sandstein, der, mit O Fallen, dem gewöhnlichen grauen Flysch aufgelagert ist. Ob von hier aus diese Gesteine sich noch weiter gegen Mitternacht verbreiten, können wir nicht bestimmen. *Ebel* *)

*) *Ebel*, Anleitung, Art. Domleschg.

führt an, dass auf den Höhen, die Domleschg von Churwalden trennen, ein hochrother Thonstein mit Quarzkörnern gefunden werde. Als wir jedoch von Churwalden aus den höchsten Gebirgskamm bestiegen und ziemlich weit gegen Mittag zu verfolgten, fanden wir überall den grauen Flysch als allein herrschende Steinart. Dagegen haben wir bereits in der Beschreibung von Davos angeführt, dass der isolirte kleine Felskopf, das *Rotelser-Bühel*, das so unerwartet aus der Rheinebene des Domleschg aufsteigt, aus charakteristischem grünem Schiefer besteht, der in jeder Hinsicht mit demjenigen von Stalla oder Molins übereinstimmt.

---

2. *Westseite der Gruppe.*

In ungefähr zwei Stunden steigt man von *Andeer*, über *Bærenburg* und die *Andeerer-Maiensæsse*, steil aufwärts nach dem vorderen Theil der *Albinalp*, stets umgeben von dem grünen *Chloritgneis* und *Gneisporphyr* von Ferrera. Das Fallen ist N, mit schwankendem Streichen, in der Tiefe, bis zu den unteren Maiensässen, *h* 8½, bis *h* 10½, in der Höhe dagegen ist die herrschende Stunde, constant *h* 6.

Am Eingang der ziemlich flachen Alp, und am Abfall der Cerakette gegen dieselbe, zeigen sich neue Gesteine, die aber, nach ihren Bestandtheilen und äusseren Formen, den vorigen so nahe stehen, dass alle Bemühung, ihre Grenze gegen den Gneis zu bestimmen, vergeblich war. Es ist ein *Conglomerat* von sehr mannigfaltiger Zusammensetzung, das diese obere Masse des Gebirges bildet. Länglichte Mandeln von grauem Quarz und feinkörnigem, weissem und gelblich weissem Kalk werden umwickelt von grünlich grauem, fettartig glänzendem Thonschiefer, dessen Blätter allen Krümmungen der Mandeln folgen. Nach einer andern Seite nähert sich die Steinart mehr einem krystallinisch chemischen Gemenge: Quarz und Kalk sind in dünnen Adern und Nestern mit dem Thonschiefer verwachsen, dieser gewinnt stärkeren Glanz und geht über in Talk-

schiefer, es erscheinen silberweisse Glimmerblättchen, und nun entdeckt man auch krystallinische Partieen von grauem Orthoklas, der bald, in 1 bis fast 3 Zoll grossen, breiten und stark glänzenden Zwillingen zu einem herrschenden Bestandtheil wird. Der Kalk tritt, so wie der Feldspath häufiger erscheint, zurück, und, gegen die Alphütte hin, ist das Gestein wieder ein wahrer grobflasriger Gneis geworden, ohne Kalkeinschlüsse. In dem Haufwerk von Blöcken, am Eingange des Alpbodens, die daselbst vom Cerakamm herabgestürzt sind, zeigen sich alle Uebergänge, von vollkommenem Gneis in eine deutliche Kalkbreccie, so dass man sich hier von diesem Zusammenhang der Steinarten besser noch überzeugt, als es am anstehenden Fels selbst geschehen könnte. Nicht selten sind kleine Schwefelkieswürfel eingesprengt, zuweilen so gedrängt, dass, durch ihre Zerstörung, das Gestein sich mit einer braunrothen Kruste überzieht. In anderen Blöcken schwillt der weisse Kalk zu grösseren, mehrere Fuss haltenden Massen an, und an der Felswand selbst, sieht man viele Klafter grosse, lagerähnliche Nester von weissem Marmor mitten in dem Conglomerat, gleich denjenigen, die, unter ähnlichen Verhältnissen, in dem Chloritgneis von Ferrera vorkommen. Solche Massen zeigen sich vorzüglich auf der Nordseite, in dem steilen Abfall der Cerapyramide, und eine derselben, die unmittelbar über dem unteren Gneis zu liegen scheint, möchte man, ihrer grossen Ausdehnung wegen, beinahe als eine selbstständige Zwischenbildung betrachten, wenn die höheren, ganz umwickelten Massen nicht eine allgemeinere Auffassung dieser Verhältnisse verlangten.

Räthselhaft bleibt, bei dieser Umwandlung des petrographischen Charakters, der Uebergang aus der steil N fallenden Structur des tieferen Gneises in die beinahe horizontale, oder schwach SO fallende der oberen Sedimentmassen. Diese letztere Schichtenstellung theilt bereits der mächtige weisse Marmor, der die Grundlage des Conglomerats zu bilden scheint. Wir erinnern jedoch an die ganz ähnlichen Verhältnisse, die im Berner-Oberland, am *Mettenberg* und im *Urbachthal*, zwischen der Schichtung der Kalkkeile und derjenigen des sie überlagernden Gneises

beobachtet worden sind, und die der eine von uns, in diesem Bande der Denkschriften, beschrieben hat; wir erinnern ferner an den gneisähnlichen Sandstein, der, an der *Jungfrau* und auf *Foullyalp*, zwischen den oberen N fallenden Sedimentlagern und dem unteren, vertical oder steil südlich abgesonderten Gneis-Granit, liegt, und die reine Auffassung der Contactverhältnisse so schwierig macht *). Diese Thatsachen scheinen beinahe zu Gunsten der Ansicht zu sprechen, die in der Stratification des Gneises keine wahre Schichtung erkennen will; und die regelmässige Fächerstructur der alpinischen Centralmassen scheint auch ihrerseits auf etwas ganz Anderes, als auf mechanische Bewegung und Aufrichtung von Schichtensystemen, die grosse Gebirge bilden, hinzudeuten.

Höher, gegen den Cerakamm hinauf, und im Hintergrund, wo der Alpboden zu steigen anfängt, gewinnt der Kalk in unserem Conglomerat rasch das Uebergewicht, und zugleich entwickelt dasselbe immer mehr den Charakter einer mechanischen Bildung. Mit dem weissen Kalk erscheinen eckige Partieen von dunkelgrauem, feinkörnigem und dichtem Kalk, gegen welchen die weissen Marmorpartieen zuletzt ganz verschwinden, der Thonschiefer wird grau und schwärzlich und mengt sich mit Kalk; die Steinart wird ganz zu dem im Knoten des Mittelkamms herrschenden grobkörnigen Niesensandstein und Niesenconglomerat. Auch hier sind indess die Gemengtheile wieder so innig unter sich verwachsen, der Quarz dringt in so feinen Partieen in den Kalk ein, die Trennungsflächen der eckigen Kalkstücke gegen den Schiefer und Quarz sind so wenig deutlich, dass man den Gedanken an eine rein mechanische Bildung sogleich wieder aufgibt.

Ein öder Thalgrund, von felsigten Kämmen enge umschlossen, führt, oberhalb der Alphütte, in mehr südöstlicher Richtung, nach einer langen Schneehalde, über die wir auf den Mittelkamm stiegen. Beide Seitengebirge bestehen aus braunem und grauem, breccienartigem und zelligem *Dolomit*, oder *Rauchwacke*, verwachsen mit grauem körnigem Kalk;

*) S. Studer, Geologie der westl. Alpen, p. 162 u. 192.

einem Gestein, das man nur als eine die Nähe des Gypses bezeichnende Abänderung der in der tieferen Alp und auf dem Mittelkamm selbst herrschenden Steinart betrachten kann. — Auf dem hohen Joche, das, am oberen Ende der Schneelehne, über das Gebirge führt, sieht man gegen Mittag, in beträchtlicher Tiefe, den Sattel zwischen den Alpen Moss und Schmoras; in grösserer Nähe, am Fuss der Trümmerhalden, über denen man steht, einen kleinen See und einzeine Schneefelder.

Wie räthselhaft! wie entgegen allen herrschenden Systemen die, mehr auf die Grundlage einer noch in der Kindheit stehenden Chemie, als auf die Chemie der Beobachtung im Grossen gebaut sind! Gneis, Marmor, Conglomerat und Rauchwacke in so enger Verbindung, dass die vier Steinarten nur Eine Masse bilden; ein mehrere tausend Fuss hohes Profil der verschiedenartigsten Bildungen und alle in einander übergehend; in der Tiefe verticale, in der Höhe horizontale Lagerung, ohne dass man sagen dürfte, es seien die oberen Massen den tieferen aufgesetzt, oder es seien diese in jene umgebogen.

Wir fanden die, in Albin über die Natur dieser merkwürdigen Conglomerate gesammelten Thatsachen vollkommen bestätigt, durch die Untersuchung der nördlicheren Alpkessel von *Nezza* und *Despin*.

Von *Pignieu* führt ein steiler, doch ziemlich gut gebahnter Weg in etwa zwei Stunden nach den Maiensässen *Baûl* (6020′), am vorderen Rand der Nezzaalp, auf einer halbkreisförmig von Felsen umschlossenen Stufe. — Im unteren Theile des Pignieuer Tobels herrscht dunkler *Glimmerflysch*, der jedoch von den vielen Trümmern und grossen Blöcken, die, an der Nordseite des Tobels, eine mächtige und sehr hoch ansteigende Schutthalde bilden, meist verdeckt wird. Erst etwa 1½ Stunde über Pignieu, wo der Weg, der sich bis hier auf der Nordseite hielt, über den Bach setzt, um hohen Felswänden auszuweichen, findet man den Flysch wieder in grösserer Ausdehnung anstehend, horizontal. Er bildet die Grundlage jener hohen Felsen von *weissem Marmor*, deren Trümmer vorherrschend den unteren Abhang bedecken. Es setzen diese Felsen durch das Tobel

gegen Albin fort, wo sie sich mit der, den Gneis bedeckenden, grösseren Kalkmasse vereinigen; in noch grösserer Mächtigkeit aber sieht man sie nordwärts, über Zillis durch, gegen den Ausgang von Despin sich ausbreiten, dem Hauptthal mehr als hundert Fuss hohe Abstürze zukehrend.

Bevor man noch die Stufe von Baûl erreicht, wird der reinere Kalk bereits von *Conglomerat* bedeckt. Es ist, bald eine fast reine Kalkbreccie, mit talkigen Ablosungen; bald sind Talk und Quarz in grösserer Menge nesterweise mit dem Kalk verwachsen, und in diesem Gemenge findet man wieder andere Nester von grünem Gneis mit grossen Feldspathkrystallen, die man beinahe für eingeschlossene Trümmer von Ferreragneis halten könnte, wenn sie nicht mit der übrigen Masse nach allen Seiten verwachsen erschienen; bald zeigt sich der Kalk nur noch in einzelnen Blättern oder tafelartigen Stücken in dem ganz vorherrschenden grünen Talkschiefer oder Gneis; an noch anderen Stellen geht die Kalkbreccie über in ein dolomitisches gelbliches Conglomerat und in Rauchwacke, worin oft ebenfalls noch grüne Talklätter glänzen. Die Grenze der einzelnen Gemengtheile erscheint an der äusseren, halb verwitterten Oberfläche ziemlich scharf, das Gestein deutlich breccienartig; während im frischen Bruch Alles mehr in und durch einander fliesst, grauer und weisser krystallinischer Kalk, graue und grüne glänzende Thonschiefersubstanz, Quarz, Talk und Felpspath.

So auffallend diese Gesteinsbildung erscheinen mag, so fehlen uns doch keineswegs Analogieen dazu aus den westlichen Alpen. Wir haben bereits eine Abänderung, die auf Albin sich sehr entwickelt zeigt, mit Niesenconglomerat verglichen; die reineren Kalkbreccien stimmen überein mit dem ganz ähnlichen Gestein bei Zweisimmen und Saanen, worin nicht selten vollkommen frische grüne Talkblätter vorkommen; die mehr krystallinischen, verwachsenen Breccien sind Gesteinen ähnlich, die im Wallis, bei S. Leonhard und Sitten, sich in der Nähe des Gypses zeigen und häufig als Gneis beschrieben worden sind. Ueberall in den Alpen äussert sich, in grossen Entfernungen, und in ganz heterogenen Umgebungen, ein gemeinschaftlicher Typus, selbst in der Beschaffenheit der Stein-

arten, der bezeugt, dass wir nicht irren, wenn wir, der orographischen Erscheinung folgend, diess ganze, verwickelte und vielfach verzweigte Gebirgssystem doch als Ein Ganzes betrachten, dem, in seiner weiten Längenerstreckung, gleicher Ursprung und gleiche Umwandlungen beigemessen werden müssen.

Das Conglomerat bildet auch die Felswände hinter Baûl, und setzt von da in die Cerakette über, wo, tiefer im Thale, die Rauchwacke entschieden das Uebergewicht erhält. Auf der rechten Thalseite verliert es sich bald unter dem Flysch, der, vom Curvér aus, in einer mit ausgedehnten Weidgehängen bekleideten Rippe, zwischen Nezza und Despin, gegen den vorderen Rand des Gebirges ausläuft.

Nachdem wir, in der Mitte ungefähr von Nezza, eine Einsattlung dieser Kette erstiegen hatten, gelangten wir, am jenseitigen sehr steilen Abhang hinunter, in den grossen, ziemlich flachen Kessel der *Despinalp*. Der westlichere Thalboden, wo die Weide und Flyschschutt den Fels hervortreten lassen, besteht aus grauem, kleinkörnigem *Dolomit*, oder *dolomitischem Kalk*, und auch der hohe Wall, der die Alp gegen Schams zu einfasst, zeigt, bis hoch hinauf, dieses Gestein in bedeutender Mächtigkeit.

In der engen Kluft jedoch, durch welche der starke Alpbach in das Hauptthal hinabstürzt, treten unter diesem Kalkplateau Gesteine hervor, in denen man sogleich die Fortsetzung derjenigen von Albin und Nezza erkennt, obschon ihr mineralogischer Charakter ein ziemlich abweichender ist. Die einen Abänderungen nähern sich einem *Quarzit*, durch vorherrschenden Quarz, worin viel Talk und blaulich grüner Thonschiefer verwachsen ist. Andere aber kann man nur *Gneis* nennen, indem, neben den vorigen Bestandtheilen, bei zurücktretendem Quarz, dieselben grauen, stark perlmutterartig glänzenden Feldspathzwillinge sich einmengen, die auch die Conglomerat-Gneise der südlicheren Alpen auszeichnen; bald regelmässig begrenzt in mehr als zollgrossen breiten Krystallen; bald in mehr gerundeten, stets aber krystallinisch blättrigen Partieen. Die dicken, ziemlich undeutlichen Schichten dieses Gneises streichen *h* 4, mit SO Fallen.

Die Bildung ist hier mehrere hundert Fuss mächtig, und man sieht sie, am vorderen Absturz des Gebirges, so weit, als das Auge reicht, gegen Mittag fortsetzen. Auch gegen N waren wir von ihr umgeben, so lange sich der Weg in mittlerer Höhe hielt. Auf Obermutta zeigten sich einzelne Blöcke, die von ihr herzustammen schienen; die hohen Felswände jedoch, die sich gegen Despin hinziehen und sich beträchtlich über das Dorf erheben, bestehen aus gewöhnlichem Flysch, so dass der Gneis, wenn er wirklich bis hieher fortstreicht, noch bedeutend höher vorkommen muss. Es mag auch allerdings Despin wohl nahe an 1000 F. über Obermutta liegen.

Auf der linken Seite der Kluft, am Ausgang von Despin, sieht man die alten *Erzgruben*, welche, in früheren Jahrhunderten, den Namen dieser Alp berühmt gemacht haben *). Theils nahe an dem in vielen Fällen hinabstürzenden Thalbache, theils längs dem felsigten Westabhange, gegen Nezza zu, mögen wohl über ein Dutzend Stolleneingänge auf einander folgen, alle längst zerfallen und versumpft, so dass wir nur aus den Halden die Erze beurtheilen konnten.

Diese Erze sind, theils in weissen, feinkörnigen und schaaligen *Schwerspath* eingesprengt, der die Gangmasse gebildet haben mag, sofern wirklich regelmässige Gänge vorkommen, theils im Quarzit und Gneis selbst. Silberhaltender *Bleiglanz* findet sich am häufigsten, mit ihm dichtes *Fahlerz*, schwarz, stark glänzend, tombakbraun angelaufen, in der blossen Lichtflamme schmelzend, auf Kupfer, Antimon und Zink reagirend; nicht selten auch *Kupferkies*. Aus diesen Kupfererzen hat sich, wahrscheinlich als neueres Product, auch *Malachit* gebildet. — Den älteren Nachrichten zu Folge, wurde der Bergbau ausschliesslich auf Silber und Blei getrieben.

Der Alpweg führt, auf der rechten Seite des Baches, in nördlicher Richtung, abwärts, gegen die Maiensässe von *Zillis*. Ehe man diese

*) Nachrichten über diesen Bergbau sehe man im N. Bündtn. Sammler II. p. 522.

erreicht, hat man jedoch, etwas tiefer, als die untere Grenze des Quarzit-Gneises, einen zweiten Zufluss des Ruscheinbaches zu überschreiten, der, oberhalb jener Maiensässe, sich eine fürchterlich wilde Schlucht eingefressen hat. Die Felsart dieser Schlucht ist *Dolomit*, grau, bis in's Innerste in kleine eckigte Stücke zerspalten, gleich dem Gestein des Versamertobels, auch wohl von Neuem zu einer Breccie verküttet, oder dicht mit gelb bestaubter Aussenfläche. Es scheint, auf der rechten Seite des Berges, der Dolomit ziemlich hoch über die untere Grenze des Gneises anzusteigen, so dass die tiefere Masse des letzteren Gesteins sich an demselben abschneiden, oder in ihn übergehen muss. Auf der linken Seite des Baches sieht man, von den Maiensässen aus, den Dolomit deutlich, unter dem Gneis durch, gegen Mittag fortsetzen, so dass er wahrscheinlich mit den mächtigen Felsen von weissem Marmor, am Absturz von Nezza und Albin, nur Eine Masse bildet.

Auch von den Maiensässen weg behält der nach Ruschein führende Weg immer noch eine nördliche Richtung. Das Gebirge, unmittelbar über Zillis und Ruschein, ist zu steil abgestürzt, als dass, ohne Sprengarbeit, ein Pfad gebahnt werden könnte. Man muss daher, bis zunächst unter Obermutta, fortgehen, ehe man, an den tieferen Gehängen des Gebirges, wieder zurück gegen Schams einbiegen kann. Noch vor dieser Biegung des Weges, bedeutend tiefer, als die Maiensässe, kommt man an wohl 150 F. hohen Felsen von *Gyps* vorbei, dessen Lagerungsverhältnisse sich aber, wegen der allgemeinen Waldung, nicht genauer untersuchen lassen. Die Steinart ist weiss, feinkörnig, und in kleinen, krystallinischen Partieen glaubt man beinahe noch ursprüngliches Anhydritgefüge zu erkennen.

Die Felsen über dem Gyps, die, im Niveau der Maiensässe, gegen Obermutta fortstreichen, bestehen nicht mehr aus Dolomit, sondern aus dunkel grauem *Flyschsandstein*, sehr fest und quarzreich, aber stark aufbrausend; wohl unmittelbar zusammenhängend mit dem Flysch, der von Obermutta nach SO fortsetzt, wenn nicht zwischen beiden der Dolomit sich noch durchzieht.

Auch in der engen Kluft, aus welcher, am Fuss des Gebirges, der Ruscheinbach hervorströmt, ist, bis hoch hinauf, nur gemeiner *Flysch* anstehend, *h* 5 mit S Fallen. Dieses Gestein erscheint hier ebenfalls als die Grundlage, des Dolomits sowohl, als des Gneises, ohne doch, nach seiner ganzen Beschaffenheit, sich wesentlich von dem Flysch zu unterscheiden, der, 5000 F. höher, die Decke jener Gesteine und die Gipfel des Mittelkamms bildet.

Werfen wir nun zum Schlusse noch einen Blick auf die Hauptverhältnisse dieser Gruppe, so treten beinahe alle übrigen zurück gegen die auffallende keilförmige Ausdehnung des Gneises und der krystallinisch umgewandelten Gesteine tief in das Gebirge hinein. Es ist diese merkwürdige Thatsache den Analogieen beizuordnen, die wir früher bereits zwischen dieser Gruppe und den Gebirgen der westlichen Schweiz bemerkt zu haben glauben; denn offenbar gehört der über zwei Stunden lange, mehrere hundert Fuss mächtige Keil, der unter Nezza und Despin fortstreicht, zu derselben Classe räthselhafter Erscheinungen, die wir zuerst am *Urbachsattel*, in kleineren Maassstabe, kennen gelernt haben*). Der Suretastock vertritt das Tossenhorn, die Curvérgruppe das Kalkgebirge des Engel's. Die Steinarten selbst stimmen znm Theil überein, die Rauchwacken, die gelb bestaubten Dolomite, die krystallinischen Kalksteine, die Galestro und Quarzite, und an beiden Stellen sind dieselben innig verwachsen mit dem herrschenden Gneis, der selbst nur als die höchste Entwicklung des Quarzits erscheint. Auffallen darf es nur, dass in Bündten die kleine Suretamasse einen Keil zu bilden vermocht hat, der diejenigen des Berner-Oberlandes, die von einer der mächtigsten Centralmassen ausgehen, an Masse so sehr übertrifft. Ob wohl das umgekehrte Verhältniss hier als Regel gelten darf? sind vielleicht die Keile um so mächtiger, je weniger die Umwandlung eine allgemeine zu werden vermocht hat?

*) S. die Abbildung bei der Abh. v. A. Escher in diesem Bande der Denkschriften.

Aber, auch abgesehen von dieser Keilbildung, wird man die so grossartige Entwicklung dolomitischer Breccien in dieser Gruppe, die Mannigfaltigkeit der Gesteine, in welche sie übergehen, und ihr räthselhaftes Verhältniss zum Ferreragneis und zum Flysch ohne Zweifel den wichtigsten Thatsachen der alpinischen Geologie beizählen. — Die Grenzen, die wir uns gesetzt haben, erlauben uns leider nicht, diese Erscheinungen erschöpfend zu behandeln, weil sie in ein Gebiet sich ausdehnen, das ausserhalb unserer Karte liegt, und uns, durch eine einzige schnelle Bereisung, nur oberflächlich bekannt geworden ist.

Die Conglomerate und Rauchwacken von Albin und Nezza zeigen sich nämlich, in noch grösserer Ausdehnung und Mächtigkeit, westlich von Schams, auf dem breiten, mit rauhen Gebirgsstöcken besetzten Plateau, das sich zwischen *Schams*, *Savien* und *Rheinwald* erhebt, und dessen obere Fläche ungefähr die Höhe der Alpboden von Nezza und Despin haben mag.

Aus dem ganz in Flysch eingeschnittenen, einsamen *Savien* (3970′) waren wir, mehr als drei Stunden, die steilen westlichen Abstürze der *Beverinkette* hinauf gestiegen, um über eine, nahe an 8000 F. hohe Einsattlung, zwischen *Piz Beverin* (9230′) und *Piz Ostal*, nach *Andeer* (3030′) zu gelangen. Bis nahe an den höchsten Kamm sahen wir kein anderes Gestein, als gewöhnlichen Flysch, schwach, aber constant, nach SO fallend, das Streichen in N 25 — 55 O; und, an der vertical abfallenden Westseite des Beveringipfels, steigt diese Bildung noch weit höher an. Die Mächtigkeit der Flyschmasse kann in diesen Gebirgen nicht unter 4000 F. gesetzt werden. — Auf dem Joche selbst und auf der ganzen Ostseite des Gebirges wird der Flysch bedeckt durch Kalk, der, auf dem Gebirgskamm, mannigfaltige Uebergänge bildet in krystallinischen, weissen, gelben und rothen Kalk, verwachsen mit glänzendem buntem Thonschiefer, in gelb bestaubten, oder grauen dolomitischen Kalk und in Rauchwacke. Ein weniger verändertes Kalkstück, aus den Trümmerhalden des Passes, schliesst einen vollkommen deutlichen Belemniten von mittlerer Grösse ein. Ueber dem Kalk liegt noch eine schwache Flysch-

decke, die aber an mehreren Stellen ganz zerstört ist. — Je mehr der Kalk, der allgemeinen SO Einsenkung folgend, von dem Gebirgskamm zu der Hochfläche der *Arosaalp* niedersteigt, desto mehr verliert sich sein anomaler, krystallinischer Charakter, und, oberhalb *Lohn* und *Mathon*, bildet er ein beinahe horizontales, kaum über hundert Fuss mächtiges Plateau von gewöhnlichem geschichtetem Kalk, das man wohl als die westliche, durch den Einsturz des Schamserthales, losgerissene Fortsetzung der ebenfalls plateauartigen Kalkmasse von Despin zu betrachten hat.

Gegen Mittag hin sieht man aber von der Arosaalp in ein Chaos von Gebirgen hinein, wie wir in den Alpen wenige so fürchterlich rauhe kennen. Eine Gruppe vollkommen nackter Felstöcke, durch öde, mit Schutt oder Schnee erfüllte Thäler und Schluchten getrennt, erhebt sich, in seltsamen Formen, zu Höhen, die wenig hinter derjenigen des Piz Beverin zurückbleiben mögen. Es sind die *Piz Tschons*, *Piz Visan*, der *Kalkberg* (nach Wörl Löchliberg), die wir in Savien schon den hinteren circusartigen Flyschabstürzen aufgesetzt sahen, und die auch von Rheinwald oder Splügen her, durch ihre Nacktheit und ihre Aehnlichkeit mit den tyrolischen Dolomitkofeln, auffallen. — Die Steinart dieser Stöcke ist wirklich, theils grauer Dolomit, theils Rauchwacke, öfters sehr eisenschüssig und roth; die Schichten, wo ihre Spur noch sichtbar ist, vielfach gekrümmt; das ganze Gebirge, durch eine Menge von Löchern und Höhlen, wulstartiges Anschwellen der Oberfläche, heraustretende Zacken, und rothe oder braune Farben, mehr an ausgebrannte Schlackenkegel, als an Sedimentbildungen erinnernd.

Schon in früherer Zeit hat dieses Gebirge die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Von dem übel berüchtigten *Calandari-See*, in der Nähe des Piz Vizan weiss *Scheuchzer* viel wunderbare Geschichten zu erzählen. Nach, freilich wenig zuverlässigen, älteren Nachrichten soll auch *Gyps* hier vorkommen. Was dagegen *Gruner* von vielen *Versteinerungen*, besonders herzförmigen Seeigeln (Spatangen?) berichtet, die bei Nufenen im Rhein-

wald, also an der südwestlichen Ecke des Kalkbergs, sich finden sollen, möchte wohl Missverständniss sein. *)

Am nördlichen Fuss des P. Vizan, sahen wir, in diesen Gegenden zuerst, die Rauchwacke übergehen in Breccien, Talkgesteine, und gneisartige Quarzite; und am vorderen Rande der Hochfläche lagen, dicht gedrängt, Blöcke, die uns, ihrem Vorkommen nach, ebenfalls als Trümmer des Vizan hätten gelten können, wenn nicht der Gedanke, solche Steinarten einem Dolomitstock eingelagert zu glauben, uns als ein Verstoss gegen alle Geologie erschienen wäre. Das Gestein dieser Blöcke ist ein Gneis, demjenigen der Rofla, aber auch dem erzführenden Gneis von Despin, sehr ähnlich; wir erklärten daher diese Blöcke für Fündlinge, die vom nahen Suretastock herstammten. Vielleicht mit Recht, obgleich es auffallen muss, diese Fündlinge nicht auch auf Albin und Nezza zu sehen, während, am Fuss der Felswände, bei Zillis und Reischen, sie sich wieder in grösster Menge zeigen. In jener Ansicht wurden wir jedoch bestärkt, als wir, im Hinabsteigen nach Andeer, auch auf dieser Seite des Gebirgs, die mehrere tausend Fuss mächtige Grundlage der Rauchwacke aus Flysch bestehen sahen, der, sowohl am Wege, als in den tief eingeschnittenen Graben von Donat und Lohn, in grosser Ausdehnung zu Tage liegt. Nur in der südöstlichen Ecke des Gebirges greift, wie auf der Ostseite von Schams, das Roflagestein in die Seite desselben ein, und verdrängt hier den Flysch, der, mit verticaler Grenzfläche, bei der Rheinbrücke von Andeer, an den Gneis anstösst.

So wie das Kalkplateau von Arosa demjenigen von Despin, so entspricht die Gruppe der Dolomitstöcke den Rauchwackegebirgen von Albin und Nezza. Sofern nun diese zelligen, krystallinischen Dolomite als umgewandelte Kalkmasse betrachtet werden dürfen, kann man kaum anstehen, in dem geschichteten Kalkplateau den ursprünglichen Stoff zu erkennen, dessen Aufschwellen, in Folge allgemeiner Aggregationsänderung und des Eindringens oder der Entwicklung neuer Stoffe, die auffallende

*) Gruner Eisgebirge, II, p. 79.

Gestalt jener Stöcke veranlasst habe. Jede andere Erklärung ihres Ursprungs scheint uns auf grössere Schwierigkeiten zu stossen. Die Fortsetzungen des plateauartigen, wie des umgewandelten aufgeschwollenen Kalks, liegen aber im Streichen des Rheinwalds, oder des Alpensystems. Die Dolomitisirung zeigt sich demnach in enger Verbindung mit der Suretamasse, so wie bereits das allgemeine SO Fallen, auf beiden Seiten von Schams, die Abhängigkeit unserer Curvérgruppe von dem System der Centralmassen bewiesen, und ihre Trennung von den zwei vorigen, noch dem Adulasystem folgenden Gruppen gerechtfertigt hat.

Die Umänderung des Streichens, aus demjenigen des Adulasystems in das der östlicheren Gebirge, findet statt im Hintergrund von Savien: die linke Seite dieses Thales folgt noch dem ersteren und kehrt dem Thalboden eine sehr gleichförmige schiefe Fläche zu, während in dem hinteren Circus und dem Plateau der Dolomitstöcke sich das neue Streichen geltend macht. Genau betrachtet folgt aber auch dieses nicht ganz der Alpenrichtung, sondern wendet sich, vielleicht in Folge eines von der älteren Schichtenstellung ausgeübten Einflusses, etwas mehr als diese, dem Meridian zu.

OESTLICHER GEBIRGSZUG.

1. GRUPPE DES PIZ OT.

Es liegen dem Standpunkte des Panorama's von Schaffner die Gebirge dieser Gruppe direct gegenüber, so dass sie sich ohne beträchtliche Verschiebung darstellen. Der *Piz Ot* trägt im Panorama den Namen *Piz Morter;* westlich von demselben bemerkt man den *Schlatainbach*, der aus dem *Saluverthal* (Saluer Sch.) herströmt; der Hintergrund dieses Thales erstreckt sich, was im Panorama nicht deutlich ausgedrückt ist,

zwischen den östlichen *Cellerinaalpen* und der Saluverkette durch, bis hinter den *Pfannenspitz* der Zeichnung; noch mehr westlich sieht man den Einschnitt des *Suvrettathales* (Savretta Sch.); der östlichste, mit R bezeichnete Stock, der höchste jenseits Suvretta, ist der *Piz di Gandalva*, der in unsere nächste Gruppe gehört.

Der scharfe, felsigte Charakter, und die bedeutende Höhe der Gipfel und obersten Gräthe lassen die Gebirge dieser Gruppe nur mit denjenigen von Gravesalvas vergleichen. Auf der Scheidecke des *Suvrettathales* (8070′), wo die Peripherie der Gruppe sich 1000 F. über die Höhe des Julierpasses erhebt, erscheinen die nahen Felsstöcke noch wenig erniedrigt; man sieht sich, sowohl auf dem Joche, als weiter nördlich, in einem engen, vegetationsleeren, tiefeingeschnittenen Thale, umschlossen von hohen, nackten Wänden, über welche, von der Westseite her, Gletscher, von beiden Seiten, Schneelehnen und Trümmerhalden herunterhängen und im Thalgrund zusammenstossen; die höchsten Gipfel unserer Gruppe bleiben durch die Vorstufen verborgen. Steigt man nun, durch das östliche *Suvretta* (Suvretta di Samaden), in das lange *Beversthal* hinab, das, bei der Gabelung, immer noch 6500 F. hoch liegen mag, so zeigt auch hier, und das Beversthal auswärts bis nach *Bevers*, der steile Abfall der Gruppe überall vollkommenen Hochgebirgscharakter, schroffe Felswände, hochansteigende Halden hausgrosser Blöcke, nah auf einander folgende Lawinenzüge, vereinzelte Schneefelder, und, nur sparsam vertheilt und wenig gesichert, entdeckt man auch hier und da eine magere Weide, die nur von Gemsen benuzt wird.

Die dem Engadin zugekehrte Seite ist weniger rauh und nackt. Von *Samaden* bis in den Hintergrund des *Saluverthales* zieht sich, in ungefähr mittlerer Höhe, eine Terrasse um das Gebirge, welche schöne Weide trägt. Das *Saluverthal* selbst breitet sich, nachdem man durch den engen, felsigten Eingang gedrungen, in sanft ansteigende Gehänge aus, die für drei Alpen hinreichende Weide haben. Noch weniger Unterbrechung erleiden die Weidgehänge auf den ausgedehnten *St. Moritzeralpen*, zwischen dem *Saluver*- und dem *Suvrettathal*. Die Terrasse setzt auch hier, in

gleicher Höhe, wie über Samaden und Cellerina, fort, sie hat aber noch mehr Breite, und auch ihr Abfall gegen das Hauptthal ist, ohne beträchtliche Felsaufrisse, mit Wald oder Weide bekleidet. Diese sanfteren Gehänge halten beinahe bis in den Hintergrund von *Suvretta* an, während, gleich von *Campfeer* an, die rechte Seite dieses Thales steile Felsabstürze und mit Gletscherschutt erfüllte Seitentobel zeigt.

Durch das *Saluverthal*, aus welchem der *Schlatainbach* gegen Cellerina ausströmt, wird die Gruppe in zwei Theile zerschnitten, die, in der äusseren Form und in ihren Gesteinen, wesentlich von einander abweichen. Ueber einen ziemlich tief eingeschnittenen Sattel gelangt man, nach wenig steilem, aber lang anhaltendem Steigen, aus dem Saluverthal hinab auf die Scheidecke von Suvretta.

Die nordöstliche Hälfte spaltet sich, im obersten Gebirgskamm, in zwei Felsketten, von denen die vordere, welche die obere Wand der Samadner Terrasse bildet, einen in der Höhe horizontal abgeschnittenen, flachen Gipfel trägt, den *Piz della Padella*, oder *Pfannenspitz*. Die hintere Kette ist weit mehr gezackt, und ihr höchster, einer Kirche ähnliche Gipfel, der höchste der ganzen Gruppe, ist der *Piz Ot*. Wenn man, vom Bernina herkommend, dieses Gebirge zuerst erblickt, so erhebt sich der Piz Ot hoch über den Pfannenspitz und über alle näheren Gipfel, so auch auf dem Panorama von Schaffner. Nahe an 10,000 F. möchte seine Höhe jedenfalls steigen. Aber schon bei Pontresina vermag er kaum noch über die Vorkette herauszuragen, und im Thalboden bleibt er unsichtbar. Das öde Felsthal, *la Valletta*, das die beiden Ketten trennt, muss demnach eine beträchtliche Breite haben. Dennoch ist auch in diesem höheren Theile der Gruppe die Ausdehnung der Schneeflächen nicht hinreichend, um Gletscher zu bilden.

Die südwestliche, massige Abtheilung wird ebenfalls von einem Felskamm gekrönt, der, wie eine Mauer, über dem Weidboden der St. Moritzeralpen aufsteigt, und auch gegen das hintere Saluverthal felsigt abstürzt. Eine steile Trümmerhalde bedeckt ihren Fuss von ihrem Anfang,

in der Mitte des Saluverthales, bis auf das hintere Joch. Mit Hrn. Schaffner wollen wir diesen merkwürdigen Felskamm die *Saluverkette* heissen.

Die geringe Ausdehnung der Gruppe, die einfachere Vertheilung der Steinarten und das getrennte, selbstständigere Auftreten derselben, gestatten uns, die bisherige topographische Methode zu verlassen, und die Beschreibung rein petrographisch durchzuführen. — Es bestehen nämlich diese Gebirge aus drei Gesteinsformationen, die, ungeacht jede für sich noch beträchtliche Mannigfaltigkeit darbietet, doch durch keine sehr entwickelten Uebergangsbildungen unter sich verbunden sind, wie etwa Flysch und Serpentin durch den grünen Schiefer, oder Bündtnerschiefer und Gneis durch den Glimmerflysch. Die erste dieser Formationen, die als Grundlage der beiden anderen betrachtet werden kann, besteht aus *Feldspathgesteinen*, vorzüglich aus Granit. Die zweite, die den Saluverkamm bildet, ist nicht leicht durch ein einzelnes Wort zu charakterisiren, und wir wollen daher einstweilen ihre Felsart mit dem Namen *Saluvergestein* bezeichnen. Die dritte enthält vorherrschend *Kalk*, und, demselben untergeordnet, *Gyps*.

Feldspathgesteine.

Die Hauptmasse der Gruppe, der Rücken, der, von Bevers bis Samaden, die beiden Thäler trennt, das hohe Gebirge, aus dem der Piz Ot sich erhebt, und auch die südöstlich hervortretende Grundlage der beiden anderen Bildungen, bestehen aus *Granit* und *Gneis*.

Der *Granit* ist das vorherrschende Gestein. Auf dem langen Wege, von der Suvretta Scheidecke bis nach Bevers, sahen wir, an dem anstehenden Felsen und in den häufigen Trümmerhalden der Lawinenzüge, beinahe keine andere Steinart. Es ist *Juliergranit*, der das Gebirge des Piz Ot bildet. Der grüne, dichte Labrador ist vorherrschend, mit ihm verbunden, zuweilen nur weisser Quarz und tombackbrauner Glimmer, zuweilen auch weisser Orthoklas, in grossen Krystallen. Hornblende scheint zu fehlen.

Mit diesem Granit verwachsen, in unklaren Lagerungsverhältnissen, bemerkten wir, im nördlichen Suvretta, auch grössere Partieen von Gneis und Glimmerschiefer.

Am südöstlichen Fuss der Gruppe, an den tieferen Gehängen von Suvretta di Campoferio, an der vortretenden Stufe, die man, der Thalstrasse folgend, zwischen Campfeer und St. Moritz übersteigt, und die sich von da, meist bewaldet, bis zu dem *Statzer-See* und an die östliche Thalseite ausdehnt, bei Cresta und am Ausgang des Saluverthales, ist bald *Syenit*, bald ein dunkel grüner *Gneis* herrschend.

Im Suvrettathale scheint das Gestein eine schiefrige Abänderung des Juliergranits zu sein: weisser und grauer Quarz und grüner Feldspath sind innig mit einander verwachsen, und die Schieferung wird vorzüglich bewirkt durch grünlich grauen, stark glänzenden Glimmer, der, theils in einzelnen grösseren Blättchen, theils in zusammenhängenden Straten, das Quarzit ähnliche Gestein durchzieht. Häufig erscheint, zugleich mit dem Glimmer, eine wenig glänzende, dunkelgrüne, Thonschiefer ähnliche Substanz. Zuweilen sind weisse krystallinische Feldspaththeile ausgesondert; auch finden sich Adern von Pistacit ein, oder es ist dieser ebenfalls innig mit der Grundmasse verwachsen.

Auf dem Buckel, zwischen Campfeer und St. Moritz, bestehen alle, in grosser Menge herumliegenden Blöcke, und wahrscheinlich der Boden selbst, der sie trägt, aus einem sehr zähen, kleinkörnigen Feldspathgestein, das mit *Syenit* am nächsten verwandt sein möchte; blaulich grauer und graulich grüner, dichter Feldspath, sehr verwachsen mit einem grauen, bis fast schwarzen, Hornblende ähnlichen Bestandtheil, von starkem Glanz und deutlicher krystallinischer Theilbarkeit, in geringem Verhältniss auch mit grauem Glimmer. Weit deutlicher ist der Syenit in der Umgebung des Sauerbrunnens entwickelt, so wie auch in den Hügeln, die den Statzer-See einschliessen.

Westlich von St. Moritz, am Seeufer, zwischen St. Moritz und Cresta, im Thalboden von Cellerina, und bis an den Schlatainbach herrschen aber

wieder die grünen *Gneise* von Campfeer, aus denen jedoch, etwas östlich von Cellerina, an der Strasse, ein halbkugeliger Buckel von Juliergranit hervortritt, der ganz von Gneis eingeschlossen wird.

Kalk und Gyps.

Die hohe Vorstufe, welche, von Samaden bis St. Moritz, die Ostseite der Gruppe bildet, besteht aus *Kalk*, *Dolomit* und *Flysch*, mit eingelagerten *Gypsmassen*. — Von Samaden bis Cellerina zeigt sie sich am mächtigsten, und die Vorkette, zu welcher der Pfannenspitz gehört, enthält, bis an ihrem Fuss, keine auderen Gesteine. An der Gebirgsecke des Saluverthales folgt sie der linken Thalseite aufwärts, bis auf das hintere Joch, und setzt von da quer durch Suvretta. Auf der rechten Seite von Saluver dehnt sich der Kalk nicht weit über St. Moritz hinaus, das selbst noch auf ihm steht. Am Fuss des Gebirges herrscht, wie wir gesehen, Gneis, und, tiefer einwärts im Saluverthale, sieht man auf dieser Seite nur bunte Schiefer und andere umgewandelte Flyschgesteine.

Ein kleines Tobel scheidet, hinter Samaden, den Granit, der den erniedrigten Ausläufer der Masse des Piz Ot bildet, von dem Kalkgebirge. Am Fuss dieses Granitrückens, bei St. Pietro, zeigt sich der erste tiefere *Gyps*, weiss, feinkörnig bis dicht, mit nördlichem Einfallen, dem Granit zu. Er wechselt ab mit dunkelgrauem *Dolomit* und schliesst auch eckige Stücke von demselben ein. Steigt man in dem Tobel aufwärts, so erscheint *Rauchwacke* und sehr zerbröckelter *Dolomit*, mit W Fallen, und, demselben aufgelagert, grauer *Thonschiefer* und *Glimmerflysch*, in geringer Mächtigkeit. Man befindet sich in einer ganz ähnlichen Bildung, wie in dem best charakterisirten Flysch- und Kalkgebirge.

Erst beträchtlich höher, am vorderen Rande der Terrasse, über welcher der Pfannenspitz sich erhebt, tritt der zweite *Gyps* auf, ebenfalls von gewöhnlichem Flysch bedeckt. Die allgemein herrschende Steinart aber ist *Dolomit*. Er bildet den Pfannenspitz und fällt auch, von der Terrasse, in hohen Abstürzen, gegen das Hauptthal ab. Es ist ein hellgrauer, fein-

schuppiger oder dichter Dolomit, mit weiss bestaubter Aussenfläche, sehr zerspalten, in Rauchwacke übergehend, und leicht in eckige Trümmer zerfallend, die, in hohen Schutthalden, das Gebirge überall umziehen. Nicht selten wird das Gestein breccienartig, und ist verwachsen mit eisenschüssigem Thon, und, an der Ecke über Cellerina, ist es wirklich ein dolomitisches Conglomerat mit eisenschüssigem Bindmittel geworden, worin das Eisen, als *Rotheisen*, sich auch wohl reiner aussondert und in Zacken aus dem leichter verwitternden Dolomit hervorragt.

Durchschneidet man von da das Saluverthal und besteigt die St. Moritzeralpen, so verräth sich der *Gyps* sogleich durch eine Menge von Trichtern, und bald findet man ihn auch in grosser Ausdehnung anstehend. Er grenzt östlich, in der bewaldeten Ecke, die man zuerst aus dem Saluverthal erreicht, an sehr zerrissene *Kalkfelsen*, die, in eine, tief gegen das Hauptthal sich hinunterziehende Halde hausgrosser Blöcke, zusammengestürzt sind, und scheint an diesen Felsen, über dem östlichsten Theil von St. Moritz, am Abhang weit abwärts sich zu erstrecken. Weiter westlich verliert er mehr und mehr an Mächtigkeit und keilt sich dann im Kalke aus, lange bevor dieser das Suvrettathal erreicht. — Mitten im Gyps, und auf beiden Seiten sich in ihm auskeilend, liegt ein bei 50 F. mächtiges Nest von stark glänzendem Glimmerschiefer, grüne und weisse, zum Theil talkartige Blättchen, ohne deutliche Begrenzung, unter sich und mit Quarz verwachsen. Man wird an den ausgezeichneten Glimmerschiefer, mit Granat und Strahlstein, erinnert, der in Val Canaria, mitten im Dolomit und Gyps, eine mächtige Einlagerung bildet.

Auf dem Joch des Saluverthales stösst der Kalk und Dolomit zusammen mit den Gesteinen der Saluverkette; die ersteren erheben sich in einem rundlichen Stock, die Saluvergesteine fallen mit steilem Absturz gegen das Joch ab. Der Kalk ist schiefrig, zum Theil gewöhnlicher Kalkflysch von graulich schwarzer Farbe, beinahe vertical stehend, oder steil S fallend. Mitten in ihm steht ein mächtiges Lager von weissem Dolomit, das man beinahe für eine Gangmasse ansehen möchte, da seine Dicke im oberen Ausgehenden beträchtlich stärker ist, als tiefer unten am Abhang.

Je mehr sich der Kalk der Saluverkette nähert, desto deutlicher wird sein südliches Fallen, und, da die Saluverkette selbst gleiches Fallen zeigt, so bildet der Kalk offenbar ihre Grundlage, während er selbst wieder, wie die Verhältnisse zwischen St. Moritz und Cresta zu beweisen scheinen, von dem grünen Gneis unterteuft wird, und, auf dem Saluverjoche, auch dem Juliergranit aufgelagert sein muss.

Saluvergesteine.

Man hat vom Dorf *St. Moritz* (5590′) über eine Stunde zu steigen, bevor man, direct oberhalb demselben, auf der Terrasse der *Novaalp*, das vordere Ende der Saluverkette erreicht.

Die Trümmer, die am Fusse derselben liegen, sind vorherrschend unvollkommener *rother Thonschiefer*, der in *rothen Jaspis* übergeht; dasselbe Gestein, das in Oberhalbstein häufig mit grünem Schiefer vorkömmt. Die Schichten der Kette fallen, mit 40°, S, Campfeer zu, und, am Absturz gegen das Saluverthal, zeigen sich ihre abgebrochenen Schichtenköpfe, durch deren fortdauernde Zerstörung die steile und hohe Trümmerhalde sich bildet, die sich bis an das hintere Joch fortzieht.

Die tiefsten Schichten, unmittelbar über der Halde, bestehen aus *rothem* und *grünem Schiefer*, und beide bilden deutliche Uebergänge in gewöhnlichen, grauen *Flyschschiefer*; auch erscheint dieser ganz unverändert zwischen den bunten Gesteinen. — Dennoch trägt die Bildung einen anderen Charakter, als die bunten Flyschgesteine, die in der Nähe des Serpentin's vorkommen, und von diesem zeigt sich keine Spur.

Mit dem bunten Schiefer abwechselnd und, wie man nach den vielen Trümmern schliessen kann, besonders in der Höhe sehr mächtig, zeigt sich nämlich ein Gestein, das ganz an die merkwürdigen, Gneis ähnlichen Schiefer des Kärpfstockes in Glarus *), oder auch an die talkigen Schiefer des Sandhubels**), erinnert; Körner von Quarz und weissem, perlmutter-

*) S. *Studer*, in Leonh. Zeitschr. 1827, p. 22.

**) S. Die Gebirgsmasse von Davos, p. 48.

artig glänzendem Feldspath, umwickelt von grünem, glänzendem Talk, bald einem Sandsteinschiefer, bald einem Gneis sich mehr nähernd; häufig von Quarzadern durchsetzt, die von erdigem Chlorit begleitet werden. Am Kärpfstock stehen diese, wie hier, deutlich aus Flysch entwickelten Gesteine, in enger Verbindung mit Mandelsteinen und Porphyr. In der Umgebung der Saluverkette berechtigt uns jedoch Nichts, das Vorkommen solcher Steinarten anzunehmen : die talkigen Schiefer mit Feldspath erscheinen, wie die bunten Thonschiefer und Jaspis, als umgeänderter Flysch, ohne dass eine sichtbare Ursache dieser Umwandlung, oder jene höchste Stufe derselben, hervorträte.

Im Hintergrund von Suvretta, wenn man von Campfeer das steile Thal aufgestiegen ist, und nun, um das andere Ende der Saluverkette herum, sich dem See zuwendet, findet man im Allgemeinen die vorigen Gesteine wieder. Mit ihnen enge verbunden aber auch ein *Conglomerat*, wie nur in den Alpen man bis jetzt ähnliche gesehen hat. Runde und eckige Trümmer, von Nuss- bis Kopfgrösse, von grauem Kalk, dolomitischem Kalk, Dolomit, dunkel violettem Glimmerschiefer, Quarzit, dunkelgrünem Schiefer, aber kein deutlicher Juliergranit, kein Serpentin, sind fest verkittet und verwachsen mit grauem Glimmer, der, theils vollständig entwickelt ist, stark glänzend, theils dem Thonschiefer sich nähert. Abgesehen von den eingeschlossenen Trümmern würde das Gestein unbedingt als Glimmerschiefer gelten. Der Kalk ist vorherrschend, und der Glimmer wird zuweilen fast von ihm verdrängt. — In den westlichen Alpen kann nur das Conglomerat von Valorsine, oder dasjenige von Sepey mit dieser Steinart verglichen werden; doch fehlt in diesen beiden der Kalk, und nur das Glimmercement ist allen gemein. — Die oberste Stufe des Saluverthales ist mit hausgrossen Blöcken dieses merkwürdigen Gesteins ganz bedeckt.

Der Mangel an Juliergranit in diesem Conglomerat ist eine auffallende Thatsache, in der Nähe so mächtiger, die Saluverkette bedeutend überragender Gebirge, die nur aus diesem Granit bestehen; denn, nicht nur der grössere Theil dieser Gruppe, sondern auch die unmittelbar angren-

zenden Massen, welche die andere Seite von Suvretta bilden, sind, beinahe ohne Ausnahme, granitisch. Fast sollte man daher sich zum Schlusse berechtigt glauben, dass das Conglomerat älter sei, als der Juliergranit, älter, als Serpentin, dass es einer Epoche angehöre, der, in dieser Gegend, nur Gneis-, Kalk- und Flyschbildungen vorhergegangen seien.

---

2. GRUPPE DER CIMA DI FLIX.

Der hohe Zug vergletscherter Gebirge, an dessen südwestlichem Fuss die Julierstrasse durchzieht, stellt sich als das wahre Centralgebirge von Mittel-Bündten dar, durch dessen Erhebung die des ganzen ihn umgebenden Landes, durch dessen Streichen das der angrenzenden Rücken und Thäler und die Theilung der Gewässer vorzugsweise bestimmt worden sind.

Die *Cima di Flix* (9870'), die zu einem Signalpunkt der schweizerischen Vermessung gewählt worden ist *), steht, ungefähr im Mittelpunkt der Gruppe, am oberen Rande des wohl 4 Stunden breiten Gletschers, der den Hintergrund des Beversthales bedeckt. Sie ist aber nicht der höchste Punkt derselben. Ein mässiger, breiter Gebirgsstock, dessen oberster Kamm drei, nicht bedeutend über ihn aufsteigende Spitzen trägt (s. Taf. III), erhebt sich über der ausgedehnten Flixeralp, nördlich von der Cima di Flix. In Oberhalbstein heisst der ganze Stock schlechthin *Vadretg* (von Vedretta, Gletscher) *da Flix*, die nördlichste, höchste Spitze, von der anstossenden Alp, *Piz d'Err*; in Bergün soll diese *Cimult* (Cima alta) genannt werden. Es mag der Piz d'Err gegen 1000 F. höher sein als die Cima di Flix, und demnach die Höhe der Adulagebirge, oder der höchsten Gipfel zwischen

*) Die mit ihr zu Hauptdreiecken verbundenen Signale sind: das Schwarzhorn in Dischmà, der Calanda bei Chur, der Piz Beverin, das Tambohorn und der P. Porcellizzo in der Südkette des Bergell.

dem Reussthal und Hasli, erreichen. In derselben Richtung, in der diese Spitzen der Gruppe auf einander folgen, in der Richtung der Julierstrasse, erstreckt sich der Gebirgskamm, südlich, bis an die Thalfläche von Campfeer, nördlich, bis an den Piz Ragnutz, nirgends unter 8000 F., wahrscheinlich nicht unter 9000 F. tief eingeschnitten, so dass nur einzelnen Jägern bekannte, selten betretene Gletscherwege aus Oberhalbstein und Stalla über das Gebirge führen. Der auf Karten bezeichnete Weg von Suur ins Beversthal ist ein Pass, wie derjenige über S. Theodule, aus dem Nicolaithal am Matterhorn vorbei; denn es ist, von Oberhalbstein aus, fast die volle Höhe der Cima di Flix zu ersteigen, bevor man, über den grossen Bevergletscher, auf die Ostseite des Gebirges gelangen kann.

Vom höchsten Kamm gegen das Thal der Julierstrasse erstrecken sich hohe Vorstufen und Ausläufer, welche ausgedehnte Weidethäler einschliessen. Zwei dieser Thäler greifen noch, von der östlichen, oder Engadinerseite des Julier ins Gebirge ein, oberhalb dem *Monteratsch* durch, der, mit dem Piz *Pülaschin* der Gravesalvas-Gruppe von Alters her genannt wird, indem beide, am Anfang des Passes stehend, gleichsam als die von der Natur gesetzten Juliersäulen betrachtet worden sind. Das tiefere jener Thäler steigt sehr steil an und hat geringe Länge, da die Gruppe hier, zwischen dem Julierthal und Suvretta beengt, nur wenig Breite hat. Das obere Thal dagegen ist bedeutend lang und flach. Beide stossen in ihrem Hintergrund auf Gletscher, die gegen Suvretta abfallen. Ausgedehnter, als beide, ist die *Val d'Agnei* (Lämmeralp), die, gleich jenseits der Julierhöhe, als ein breites Thal, wenig steil gegen eine hintere, felsigte Stufe ansteigt, über welcher sie sich noch weit gegen einen nicht mehr hohen, hinteren Felskamm, und auch südwärts, um einen am Eingang stehenden Stock herum, gegen den *Piz di Gandalva* ausbreitet. Ungeacht des scheinbar ziemlich sanften Ansteigens der Alp, sieht man sich doch schon beträchtlich höher, als der Julierpass, ehe man noch den Fuss der Felsstufe erreicht hat.

Ueber ein hohes Joch kann man, aus dem Hintergrund der Lämmeralp, in die tiefere, gegen Marmels auslaufende, *Seesalp* übersteigen. Circus-

artig ist der Hintergrund dieser Alp von verticalen, mehr als tausend Fuss hohen Felswänden umschlossen, und der nördlichste und höchste der beiden Gipfel der hinteren Wand, ist die *Cima di Flix.* Ein steiler, felsigter Kamm, der von dieser gegen das Hauptthal ausläuft, bildet die rechte Seite der Seesalp und der tiefer gelegenen Marmelser-Weiden, und scheidet sie von der nördlich anstossenden *Flixeralp.* Zwischen der Lämmeralp und der Seesalp befindet sich aber, als ein dem sie verbindenden Joche vorliegendes Stufengebirge, ein mächtiger Felsstock, in den, von Allagho her, die Castroneraalp eingreift. Der höchste Gipfel dieses massigen Gebirges ist der *Piz Morter*, oder *della Glera*, dessen Höhe wir auf etwa 9000 F. schätzen. — Die Seesalp ist das letzte, tiefer eingeschnittene Thal, auf dieser Seite der Gruppe, und von ihr, bis an das nach Tinzen auslaufende Errthal, breitet sich nun, über den steilen Thalwänden der Marmelser- und Rofnaebenen, auf einer etwa 6000 F. hohen, unebenen Terrasse, die grosse *Flixeralp* aus, am Fuss der hohen Errgipfel, deren Trümmer und Gletscherschutt jedoch auf einer höheren Stufe liegen bleiben.

Auf der Ostseite der Gruppe sendet ihr Hauptstamm weit längere Verzweigungen aus. Eine mehrere Stunden lange, beträchtlich hohe Felskette bildet die Nordseite des Beversthales, beinahe überall nackt, und felsigt gegen dasselbe abfallend, mit gleichem Charakter, wie die südliche Kette des Piz Ot. Im hinteren Thale ist sie in einzelne Stöcke zertheilt, mit sehr hohen, von Gletschern bedeckten Zwischensatteln, und, wo sie sich an den Hauptstamm anschliesst, oder doch in geringer Entfernung, erhebt sich dieser am höchsten, in dem *Errstocke.* Es steht dieser also auf der Kreutzung der beiden Hauptrichtungen der Gebirge von Mittel-Bündten; denn das Beversthal streicht gegen N55O, im Systeme der Alpen, der Hauptkamm gegen N40W, im Adulasysteme. — Betrachtet man diesen langen Ausläufer von der Albulahöhe aus, so zeigt er auch auf seiner Nordseite sich nicht weniger rauh, als in der dem Beversthal zugekehrten. Ueber der oberen Hochfläche des Passes und auch über der ersten westlichen Stufe erhebt sie sich als eine gleichförmige nackte Wand,

von hohen Trümmerhalden umzogen. Bei Weissenstein ist diese Wand wie abgebrochen, und ein Einschnitt, nur wenig höher als der Albulapass, in mehreren unebenen Stufen bis auf den obersten Rücken beweidet, bietet einen, selten benutzten, Felspfad in's Beversthal dar. Diese Lücke ist ziemlich breit, und weiter westlich stellt sich die frühere Einfachheit nicht wieder her, sondern mehrere felsigte Ausläufer und Stufengebirge breiten sich, von dem Winkel her, den die zwei sich kreutzenden Gebirgskämme bilden, bis gegen die Albula aus.

Der hohe, in mehrere Stufen aufsteigende Rücken, der hier die Südkette mit dem Ragnutz verbindet, ist indess nicht der Hauptstamm der Cima di Flix und der Errgipfel. Zwischen beiden Ketten liegt das hohe, mit Oberhalbstein parallel laufende *Errthal*; mit flachem, ziemlich breitem Thalboden, im Hintergrund durch einen steil abgestürzten Gletscher geschlossen, der den, wohl bei 2000 F. über das Thal erhöhten Sattel der Beversthalkette bedeckt. Der bis an den Fuss des Gletschers beinahe gar nicht ansteigende Thalboden mag sich ungefähr auch um 2000 F. über Tinzen erheben.

Ein zweiter östlicher Ausläufer, der das hintere Beversthal gegen Mittag begrenzt und von Suvretta scheidet, trennt sich, im Hintergrund der Agneialp, von dem Mittelkamm ab. Die bedeutende Höhe der ganz vegetationsleeren Felsstöcke, die Gletscher, die alle Einschnitte des Rückens bedecken, die von Lavinenzügen durchfurchten Seitenwände entsprechen der wilden, öden Umgebung. Bei der Suvretta-Alphütte, wo das Suvrettathal sich in das Beversthal ausmündet, ist dieser Ausläufer abgebrochen; sowohl nach der äusseren Gestaltung, als nach der Steinart, lässt sich jedoch die Kette des Piz Ot als seine östliche Fortsetzung betrachten, und, mit dieser Verlängerung erscheint er, von gleicher Ausdehnung, wie die nördliche Beversthalkette, als ein ganz würdiger Begleiter derselben. — Zwischen dieser Kette und dem Gandalva breitet sich ein ausgedehnter, ziemlich flach abgedachter Gletscher gegen den obersten Hintergrund von Suvretta di Campofério aus, und, so viel wir, vom Saluverjoche aus, sehen konnten, drängt er sich noch, weit nördlich, zwischen den Mittel-

kamm der Agneialp und den ersten Stock des Ausläufers hinein, vielleicht zusammenhängend mit dem grossen Bevergletscher.

Die Vertheilung der Gebirgsarten folgt zum Theil dem Streichen des Alpensystems, und die Grenzlinien haben eine ostwestliche Richtung, *h* 6, um etwa 20° mehr der Parallele genähert, als die Streichungslinie der beiden Beversthalketten.

Im südlichsten Theil der Gruppe erstreckt sich der *Granit-Syenit* des Julierpasses bis an das Suvrettathal, und bildet noch den gegen N steil abgestürzten *Piz di Gandalva*. Der grosse Suvrettagletscher aber scheint denselben abzuschneiden, und, sowohl an den Felskämmen in seinem Hintergrund, als an dem, ihm nördlich liegenden Stocke sieht man deutlich die Gesteine des Saluverjoches, *Kalk* und *rothe* oder *grüne Schiefer*, gegen W. fortsetzen. Von da an besteht die Hauptmasse des Mittelkamms aus *Saluvergestein*, an der Cima di Flix, wie am Errstocke, bildet es die Gipfel und die hohen Felswände der Ost- und Westseite, und, auch am Ausgang des Errthales, im Durchschnitt der, in so geringer Entfernung, so hoch aufgeworfenen Kette, zeigen sich nur gewöhnliche, oder umgewandelte Flyscharten. Erst in den zwei Ausläufern, die das Beversthal einschliessen, wird der *Juliergranit* wieder herrschend, und, von der Beversalphütte, durch das 4 Stunden lange Thal, bis man in's Engadin austritt, sieht man, anstehend und in den fast ununterbrochenen Trümmerhalden beider Thalseiten, kaum ein anderes Gestein.

So wie der Granit-Syenit der Gravesalvasgebirge unmittelbar zusammenhängt mit demjenigen des Gandalva, so setzt daher auch der Flysch von Gravesalvas, durch die Lämmeralp und Suvretta, über nach Saluver und steht in Verbindung mit dem Kalk und Dolomit von St. Moritz und Samaden. Wahrscheinlich werden diese Gesteine der Piz Ot Gruppe von dem Granit des Gandalva eben so überlagert, wie der Flysch von Gravesalvas von dem Juliergranit, und das steile S Fallen des Saluvergesteines, das auch in der Lämmeralp anhält, unterstützt diese Vermuthung. Dem Granit des Beversthales dagegen ist das Saluvergestein und der mit ihm verbundene

gemeine Flysch und Kalk aufgesetzt, und die ganze Masse geschichteter Gesteine dieser Ostseite des Juliers lässt sich demnach als ein colossaler, im Juliergranit eingeklemmter Keil betrachten, ähnlich den Keilen des Berner-Oberlandes. Denn schwerlich werden wir uns dazu verstehen, in dem Granit des Beversthales die wahre Grundlage des Flysch's anzuerkennen, da wir, in den Madrisgebirgen, in noch grösserer Ausdehnung und Regelmässigkeit, die westliche Fortsetzung dieser Flyschmasse auf Glimmerschiefer, Gneis und Gneisgranit gelagert wissen; da ferner, auf dem Kamm von Gravesalvas und im Julierthale, der Granit eben so evident dem Flysch aufsitzt, als, weiter östlich, dieser dem Granit, und die Uebereinstimmung dieser Granite in den meisten Charakteren nicht erlaubt, sie als verschiedene Bildungen zu betrachten, wenn auch ein unmittelbarer Zusammenhang derselben, oder des Granits von Silvaplana mit demjenigen von Bevers, wegen des dazwischen liegenden Gneises, nicht nachgewiesen werden könnte.

Eine andere Analogie dieser Gebirge der Ostseite mit denjenigen der Westseite des Hauptthales finden wir in der Entwicklung des Serpentin's, dem Hauptthale parallel, in linearer Erstreckung, längs dem westlichen Abfall der Gruppe. Mit diesem Serpentin stehen grosse Massen von grünem Schiefer in Verbindung, die hier sich enge an das grüne Saluvergestein anzuschliessen scheinen, wenn es je möglich ist, sie davon zu trennen. Es ist ferner der Serpentin, nicht nur auf einer Linie, sondern, wie auf Giuils und im Faller, auf verschiedenen Höhen hervorgetreten, und es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass diese lagerartigen Stöcke, die, durch die Thalbildung getrennten Fortsetzungen derjenigen der linken Thalseite sind. Mit dem Serpentin endlich, haben auch Gabbromassen sich entwickelt, wozu unter anderen die Gabbro gehören, die als Blöcke in der Nähe von Marmels liegen und von diesem rechtseitigen Abhange herabgekommen sind.

1. *Westseite der Gruppe.*

Bei den Julier-Alphütten stiegen wir, am östlichen Abfall der Mortermasse, aufwärts in die *Læmmeralp*. Der ganze Abhang ist bedeckt mit Schutthalden von dunkelgrauem schiefrigem Kalk, dem sich auch Stücke von gelbem, dolomitischem und von breccienartigem Kalk beimengen, und, bis an Castronera, besteht diese östliche Hälfte der Mortermasse ausschliesslich aus diesen Gesteinen. Es sind dieselben regelmässig nach SO einfallenden Schichtenmassen, die, obgleich in weit geringerer Mächtigkeit und mehr umgeändert, im direct gegenüberliegenden Tobel von Gravesalvas vorkommen; und um so höhere Wichtigkeit hatte für uns das Auffinden gut charakterisirter organischer Ueberreste, das, freilich erst nach langem Suchen, in den Trümmerhalden, oberhalb der Julierhütten, gelang.

Das eine Stück enthält einen deutlichen *Belemniten*, in grauem, schiefrigem Kalk; die Länge mag bei 1 ½ Zoll betragen haben, er ist aber an beiden Enden beschädigt; an der Alveole misst der Durchmesser bei 2 Linien. Noch stärker beschädigte Belemniten fanden sich in anderen Trümmern.

Andere Stücke, theils von gleicher Steinart, theils von graulich schwarzem Schiefer, tragen, theils flache, theils etwas erhöhete *Fucoidenabdrücke*, die mit *Fuc. intricatus* und *F. æqualis* grosse Aehnlichkeit haben. Die ersteren scheinen von den gewöhnlichen Fucoiden der alpinischen Flyschkreide nicht verschieden, die letzteren stimmen ganz überein mit Abdrücken, die sich, in gleicher Steinart, auf dem Gebirgskamm zwischen Vorder-Rheinthal und Kalfeuserthal, und auch im Hintergrund des Weisstannenthals finden.

In noch anderen Stücken zeigten sich Spuren kleiner *pectenartiger Bivalven*.

Auch die östliche, oder linke Seite der Alp wird von einem sehr zertrümmerten Kalkberg begrenzt, so dass der vordere Theil des Thales ganz

in Kalkstein eingeschnitten ist. Hinter jenem Kalkberg durch, sieht man, in dem sehr wilden und öden Thal, das sich, weit östlich, gegen Suvretta erstreckt, den Kalk so weit, als die Aussicht reicht, fortsetzen und einen Theil des hintersten Felskammes bilden. Diesen Felskamm halten wir aber für denselben, der auch den Hintergrund des Suvrettagletschers begrenzt.

Bereits auf der Julierstrasse waren uns grüne Felsstöcke aufgefallen, die, in einem zackigen Grathe, die Alp gegen Mitternacht umschliessen. Wir glaubten sie für Serpentin zu erkennen, für die Fortsetzung der, bei Tinzen und Marmels, auf der rechten Thalseite, durchstreichenden Serpentinlinie. Aber die nähere Untersuchung bewies auch hier wieder, wie wenig man, in diesem Lande, den Inductionsschlüssen vertrauen darf.

Die neue Steinart erscheint zuerst an der felsigten Stufe, die den oberen öden, zum Theil mit Schneefeldern bedeckten Hintergrund, von den unteren Weidplätzen scheidet, und sich, immer ansteigend, bis an die hintersten Felsgräthe hinaufzieht. Wir hätten vielleicht noch einer Stunde Zeit bedurft, um, vom vorderen Rand der Hochfläche weg, jene Gräthe zu erreichen.

Die Felsart der Stufe und dieses oberen Hintergrundes der Lämmeralp ist *Saluvergestein*. Vorherrschend ist, in der hier verbreitetsten Abänderung, eine undeutlich und verwachsen schiefrige, graulich grüne Masse, zwischen Kalkspath- und Flussspathhärte, beinahe matt, zum schwarzem Glase schmelzend; in dieser Masse sind ziemlich viele graulich weisse Quarzkörner, zuweilen mit krystallinischer Begrenzung, und weisse, perlmutterartig glänzende Feldspaththeile eingewachsen; die Verwitterungsflächen sind talkig, serpentinähnlich schimmernd. In einer anderen Abänderung ist die grüne Grundmasse Speckstein oder Talk ähnlich, unvollkommen blätterig, mit Fettglanz, schmilzt aber, wie die früheren, zu dunklem Glase; die Quarzkörner sind noch häufiger, Feldspath selten, dafür aber viel Körner und Theilchen von rothem Jaspis. In noch einer anderen nimmt die Grundmasse selbst eine blass rothe Farbe an, die sich

in die grüne verläuft, die Quarz- und Jaspiskörner sind so häufig, dass man den Stein wohl als Sandstein, oder kleinkörniges Conglomerat bezeichnen kann. Er ist wirklich, in der letzten Varietät von den rothen Sandsteinen des Sandhubels und Kummerberg's in Davos, oder von den Conglomeraten von Mels in Nichts verschieden; während andere Varietäten mehr an verwachsene Talkschiefer, oder an die grünen Schiefer von Molins und Stalla erinnern.

Das Fallen dieser Gesteine ist steil südöstlich, und sie dienen dem vorigen, petrefactenführenden Kalk zur Unterlage. Sofern demnach, wie wir glauben annehmen zu sollen, dieser Kalk unmittelbar mit demjenigen des Saluverjoches zusammenhängt, so können die grünen Gesteine der Agneialp nicht in der Saluverkette ihre Fortsetzung finden, da diese dem Kalk aufgelagert ist. Wahrscheinlich würde man diese letzteren Gesteine in einem der östlicheren Seitentobel der Julierhöhe, in demjenigen, aus welchem die rothen Jaspistrümmer herstammen, wiederfinden.

Nach ziemlich langem Ansteigen gelangten wir auf das Joch, das die Lämmeralp von der Seesalp trennt. Das Saluvergestein wird hier von gelb bestaubtem *Dolomit* und *Rauchwacke* bedeckt, die sich weit an den Morterstock hinaufziehen und mit dem petrefactenführenden Kalk nur Eine Masse bilden. Auch an der Südseite der noch aus grünem Gestein bestehenden Spitze, die, nadelähnlich, mit steilem Absturz gegen die Seesalp, neben dem Joche aufsteigt, hat sich die Rauchwacke noch schildförmig angelagert. Das Joch selbst und seine Abhänge nach beiden Alpen sind mit Blöcken dieser zelligen und porösen Dolomite ganz überdeckt. Wie Lavablöcke rauh, mit Zacken und hackigen Spitzen, oder an Bimsstein erinnernd, lassen diese Dolomite auch nicht die unscheinbarste Flechte auf ihrer Oberfläche sich ansetzen. Ein kraterähnlicher, kleiner See, mitten auf dem Joche, scheint auch *Gyps* zu verrathen, und wirklich soll hier, nach Hr. *B. v. Salis* und nach Erkundigungen, die wir in Stalla einzogen, *Gyps* in bedeutender Mächtigkeit vorkommen. Da wir erst nach unserer Reise diese Angabe erhielten, so waren wir vielleicht, ohne sie zu bemerken, in nicht grosser Entfernung von diesen Gypsfelsen vor-

beigegangen, oder Einstürze von Dolomitmassen hatten sie mit neuem Schutt überdeckt.

Von Agnei aus hatten wir, auf einer Felsspitze, die etwa 500 F. sich über das Joch erhebt, ein steinernes Signal bemerkt, und in ihr die von unseren schweizerischen Ingenieurs uns öfters, als eine der höchsten Spitzen in Bündten, genannte *Cima di Flix*, zu erkennen geglaubt; um so mehr, als auch der Wirth in Stalla uns Hoffnung gemacht hatte, es sei die Cima di Flix von Agnei aus leicht zu besteigen. Sehr erfreut, mit so weniger Anstrengung, diesen berühmten Punkt erreichen zu können, waren wir demselben zugeeilt und hatten glücklich die oberste Höhe, von der südöstlichen Seite her, erstiegen, als nun der Blick in die tief unter uns liegende Seesalp und auf die furchtbaren, hoch über unseren Gipfel aufsteigenden Felswände, die ihren Hintergrund umgeben, besonders aber auf das Signal, das wir auf dem höchsten von hier aus sichtbaren Gipfel zu erkennen vermochten, sogleich uns über unseren Irrthum und über die Lage der wahren Cima di Flix belehrten. Diese zu erreichen, war es zu spät geworden, da kein anderer Weg, als durch die Seesalp, hätte gewählt werden können, und wir beschlossen daher, die noch übrige Tageszeit der Untersuchung der vorderen Seesalp und der südwestlichen Abhänge des Morterstockes zu widmen.

Nicht ohne Mühe stiegen wir, eine sehr steile Halde hinunter, in die Seesalp. Der *Kalk* streicht von der Nordseite des Morter her, quer durch den hinteren Alpkessel und zeigt sich, mächtige Felsen bildend, in dem Felsgrathe, der, von der Cima di Flix, auf der rechten Seite des Seesthales, gegen Marmels ausläuft. Das Fallen bleibt auch hier immer nach SO. — Weiter vorn in der Alp tritt unter, oder neben dem Kalk *Serpentin* hervor, der ebenfalls auf beiden Seiten des Thales, auf der rechten jedoch in grösserer Mächtigkeit, zu Tage geht. Die vorherrschende Steinart aber, in der ganzen mittleren und vorderen Alp, und auch an dem wohl 2000 F. hohen und steilen Abfall derselben gegen das Hauptthal, ist *grüner Schiefer*, der das schieferige Gefüge zum Theil verliert, und in ein berggrünes Aphanit ähnliches Gestein übergeht. Der Kalk sowohl, als der

Serpentin verschwinden beinahe in der ungeheuren Masse dieses merkwürdigen Gesteins. Auch als wir auf der linken Seite von Sees wieder in die Höhe stiegen, um längs der Südseite des Morter, nach Stalla zurückzukehren, sahen wir uns, bis nahe an Stalla, nur von ihm umgeben, und der Gipfel des Morter selbst, scheint aus keiner anderen Steinart zu bestehen. Eine Rückkehr zu deutlich schieferiger Structur und selbst zu gewöhnlichem grauem Flysch ist auch hier so häufig, dass man über die wahre Natur des Gesteins niemals in Zweifel sein kann. Dann aber wird dasselbe an anderen Stellen wieder so massig, dass man grünen Gneis zu sehen glaubt; und die Gestalt und Oberfläche der Blöcke, die Flechten selbst, die sie bedecken, sind so täuschend, dass man durch Anschlagen frischer Bruchflächen sich von der wahren Natur der Steinart überzeugen muss. Im vorderen Seesboden, und an den Abhängen des Morter war es, wo sich uns die schönsten Drusen von kleinen *Albitkrystallen*, durchscheinend, farblos oder weiss, auf Klüften des grünen Gesteins, zeigten; auch Adern von weissem, körnigem Albit sind häufig. — Erst in geringer Höhe über dem Thalgrund von Stalla, tritt aus dem grünen Schiefer wieder Serpentin heraus, der tieferen Linie angehörend, die in der ganzen Gegend von Stalla und gegen Marmels hin, eine Menge Anbrüche zeigt.

Später lehrte uns die Besteigung der *Cima di Flix* (den 8. Aug. 1838) keine wesentlich neuen Verhältnisse kennen; wohl aber berichtigte die auf ihr gewonnene, leider durch Nebel und Schneestürme getrübte Gebirgsansicht, in mehreren Punkten, unsere topographische Kenntniss dieser Gegenden.

Von Stalla aus, folgten wir dem Thalgrund, bis nahe an Stalvedro, stiegen von da, den meist bewaldeten Abhang in schiefer Richtung durchschneidend, gegen die Alphütte der höheren Marmelser-Weiden, und erhoben uns nun, theils über Weidgehänge, theils über Felsgetrümmer, an dem Gebirgskamm, der das Seesthal von der Flixalp scheidet, bis wir den hinteren Seesboden beträchtlich tief unter uns sahen. Von da an werden die Felsen zu rauh, als dass, ohne Gefahr, der Grath weiter verfolgt werden könnte; gegen die Flixalp ist derselbe in fürchterlich hohen Wänden

abgestürzt. Wir vertrauten uns daher einer steilen, gegen den Seesboden ausgehenden Schneelehne an, über die aufwärts, wir, nach etwa einer halben Stunde unausgesetzten Steigens, an den unteren Rand des obersten domartigen Gipfel gelangten. Noch eine Viertelstunde etwa musste der dünne, kaum das Steingetrümmer deckende Schnee der stets noch ziemlich steil ansteigenden Westseite des Gipfels durchschnitten werden, dann standen wir am Signal, und vor uns breitete sich der mächtige Beversgletscher aus, und das Beversthal bis nahe an die Serra. Wir hatten, ohne viel zu rasten, von Stalla bis auf den Gipfel 5 Stunden gebraucht; also, wenn wir 1 Stunde für den Weg im Thalboden von Stalla abziehen, für 1100 F. Erhebung 1 Stunde. Den Rückweg legten wir in 3 Stunden zurück, indem das Hinabgleiten über die lange Schneelehne bis Sees eine bedeutende Abkürzung gewährte.

Die Cima di Flix und die ganze Reihe von Gebirgen, die, von ihr aus, sich gegen Suvretta erstreckt und den Hintergrund der Lämmeralp umschliesst, fällt in schroffen, wohl bei tausend Fuss hohen Felswänden gegen den Beversgletscher ab. Nur im Norden der Cima di Flix erhebt sich der Gletscher bis auf den obersten Gebirgskamm, und über diese Einsattlung kann man allenfalls aus dem Beversthale nach der Flixeralp gelangen. Noch mehr nördlich folgen die höheren Errgipfel, von denen der nächste, so viel sich aus der Ferne beurtheilen lässt, von hier aus ohne Gefahr bestiegen werden könnte.

Die Steinart des Gipfels der Cima di Flix ist die vorherrschende des ganzen Seesthales, das grüne, gneisartige *Saluvergestein* des Morter und der Agneialp, auch dem Gneis von Ferrera sich nähernd; vorherrschend grüner Talk, schiefrig verwachsen mit unvollkommen entwickeltem graulich und grünlich weissem Feldspath und Quarz; die drei Bestandtheile meist in eine beinah homogene Masse verflossen. Nach den Aussagen unseres Führers von Stalla (P. Cattilini) soll, einige hundert Schritte nördlich vom Signal, *Serpentin* anstehen. Er theilte uns leider diese Notiz erst mit, als wir, auf der Rückkehr, bei dem Serpentin (sasso nero) der Seesalp vorbeikamen; und wahrscheinlich hätte uns auch der Schnee

an der Aufsuchung der Stelle gehindert. So weit man, an dem östlichen Absturz der Cima di Flix und der nördlichen und südlichen Gebirge, sehen konnte, besteht die ganze Kette nur aus jenem grünem Schiefer; auch die Guferlinien des Gletschers lassen nirgends die leicht zu unterscheidenden, weissen Granitblöcke erkennen, die im Beversthale selbst ausschliesslich alle Trümmerhalden bilden. Das nämliche grüne Gestein zeigt sich auch an allen Abstürzen der Errstöcke; hier aber sehr eisenschüssig, und, wahrscheinlich durch Zersetzung von Kiesen, an der Aussenfläche braunroth gefärbt, wie oft der Gneis der alpinischen Centralmassen.

---

2. *Ostseite der Gruppe.*

Nur mit vieler Mühe hatten wir in Bevers einen Gemsjäger gefunden, der sich getraute, uns durch das *Beversthal* nach *Tinzen* zu führen. Wir waren bis zur Bevershütte gekommen, beinahe im Hintergrund des Thales, und ruhten hier aus von dem mehr als dreistündigen Marsche durch das einförmige, felsigte Thal, das der Beobachtung stets nur den gewöhnlichen Juliergranit dargeboten hatte. Im westlichen Hintergrund erhob sich die Cima di Flix, wie ein isolirter Stock, umgeben von einem ausgedehnten, wenig steil ansteigenden Gletscher, da in dem tiefen Thalgrunde die weniger hohen und mehr zurückstehenden Felsen durch den Gletscher verdeckt werden. Ein anderer Gletscher senkte sich aus einem hohen nördlichen Seitenthal der Hütte zu.

Ein, zwar romanisch geführter, lebhafter Streit, zwischen unserem Führer und dem Alphirten, liess uns nicht lange im Zweifel, dass, weder der eine, noch der andere, genau wisse, über welchen der beiden Gletscher eigentlich der Weg führe, keiner hatte früher das Gebirge überstiegen. Wir vertrauten dem Hirten, der für den nördlichen Gletscher stimmte, und grösseres Vertrauen in seine Behauptung zu setzen schien; und er fand sich auch bereit, uns als Wegweiser zu dienen, bis man von

der Höhe in das jenseitige Errthal hinabsehen könne. — Auf der Ostseite des Gletschers konnten wir, über steile Weidplätze und Felstrümmer, bis fast auf die Höhe des Joches steigen, ohne den Gletscher betreten zu müssen; aber nun wurde jedes weitere Vordringen auf dieser Seite unmöglich, und wir sahen uns genöthigt, den ferneren Weg auf der nur noch schwach ansteigenden, mit leichtem Schnee bedeckten Eisfläche zu suchen. Bald zwangen uns die häufigen Spalten, die zu breit waren, um ohne Gefahr überschritten werden zu können, uns nach der Westseite des Gletschers zu wenden, wo wir ein mehr zusammenhängendes Eis zu finden hofften, und, nach einer längeren Wanderung, auf der jeder neue Schritt erst mit dem Alpenstock geprüft werden musste, gelangten wir endlich an die linke Seite des nördlichen Absturzes, und, wohl 2000 F. unter uns, erblickten wir das Errthal. Das Hinabsteigen aber war eine missliche Aufgabe. Auf der linken Seite, wo wir standen, zog sich der Gletscher steil hinunter, so furchtbar zerborsten, dass jeder Versuch, hier in die Tiefe zu gelangen, aufgegeben werden musste; weiter rechts folgte eine, mehrere hundert Fuss hohe, verticale Felswand, über welcher der Gletscher abgebrochen war, und nur auf der uns entgegengesetzten Seite zeigte sich die Möglichkeit, zur Seite des Gletschers, über die steile Gandecke hinabzuklettern. Um dahin zu kommen, musste, am oberen Rand der Felsabstürze durch, die ganze Breite des Gletschers durchschritten werden. Eine dünne Schneedecke lag hier auf dem steil abgebrochenen Gletscherrande, sie konnte leicht unter der Last der Reisenden, die sich feste Fusstritte einstampften, hinuntergleiten, und bei jedem Schritte, den unser Vordermann, der aus Bevers mitgenommene Gemsjäger, that, erwarteten wir dieses Schicksal. Bald hörte auch diese trügerische Decke auf, die Tritte mussten in's Eis selbst eingeschnitten werden, und ein Fehltritt, oder leichter Schwindel konnten nun, wo das Eingreifen in den höheren Schnee keinen Halt mehr bot, eben so verderblich werden. Unvorbereitet auf solche Schwierigkeiten, nur mit kleinen Hämmern bewaffnet, ohne Steigeisen, ohne Seile, legten wir auch diese zweite Hälfte des Weges nicht ohne Besorgniss zurück, und

schätzten alle uns glücklich, als wir wieder auf festen Fels stehen konnten. Um keinen Preis wäre der Beverser zu bewegen gewesen, unserem Vertrag gemäss, denselben Weg zurückzukehren; er folgte uns am nämlichen Tage bis Tinzen, und ging, den Tag nachher, über den Julier nach Hause.

In der näheren Umgebung der Beverser Alphütte und bis hoch an den Gletscher hinauf ist *Juliergranit* die allein herrschende Steinart. Die obersten Gipfel dagegen bestehen, bereits auf den an das Beversthal grenzenden Gebirgen, und von diesem aus sichtbar, aus Sedimentgesteinen. Die Gipfelreihe, die den Gletscher östlich einschliesst, trägt Kuppen von *Kalk* und *Rauchwacke*, dem Granit horizontal aufgesetzt; auf der Westseite des Gletschers sieht man, von der Oberfläche des Gletschers bis auf die obersten Gräthe, *bunte Schiefer*, vorherrschend grün, auch wohl roth, wahrscheinlich unmittelbar mit den Schiefermassen der Errstöcke zusammenhängend. Am nördlichen Abfall des Gletschers und durch den ganzen Thalboden der Erralp findet man diese Schiefer, auf beiden Seiten horizontal gelagert, allgemein verbreitet. Auf der Ostseite, wo sie beinahe in wahren *Glimmerschiefer* übergehen, bilden sie eine Vorkette der östlichen Granitgebirge, deren Trümmer, durch eine Lücke dieser Vorkette bis in den Errboden selbst dringen. Auf der Westseite erniedrigen sich die hohen Errstöcke bald zu einer Kette von mittlerer Höhe, die ganz aus horizontalem, buntem Schiefer besteht. Hinter diesem Schiefer erheben sich mächtige *Kalkstœcke*, die wir als die Fortsetzung derjenigen der Seesalp betrachten; und noch weiter westlich sieht man, durch die Zwischenräume der Kalkstöcke, schwarze Gipfel hervorragen, die aus *Serpentin* zu bestehen scheinen.

Die Nordseite des langen Ausläufers der Gruppe, der die eine Thalseite des Albulapasses bildet, ist uns nur an seinen beiden Endpunkten näher bekannt geworden. Auf der Stufe oberhalb Weissenstein bestehen indess alle von der Nordseite herstammenden Blöcke, die sich hier mit den Kalkblöcken des Albulahorns mengen, ausschliesslich aus *Juliergranit*, und die Gestaltung und Farbe der Felsen lassen mit grosser Wahrschein-

lichkeit annehmen, dass diese Steinart auch auf dieser Seite der Kette, wie auf der dem Beversthal zugekehrten, die herrschende sei.

Im Hinabsteigen von der Höhe des Albula nach Ponte erscheint, am östlichen Ende der Kette, *Gneis*, und hält an bis in den Thalboden. Es scheint eine nestartige, mit dem Granit innig verwachsene Partie weniger vollkommen umgewandelten Gesteins, analog den Gneismassen, die auch anderwärts, sowohl am äusseren Rande, als im Inneren dieser Granitgebirge, vorkommen. Das Fallen des Gneises von Ponte ist steil südlich.

Vergebens hatten wir mehreremale versucht, von dem Albulapasse, an der Südseite des Piz Ragnutz vorbei, nach Tinzen überzusteigen. Grünlich schwarze Kuppen, die man, von Weissenstein aus, nahe am obersten Kamm des Scheidegebirges unterscheiden kann, hatten vorzüglich unsere Aufmerksamkeit erregt.

Als wir von den *Bergüner-Maiensæssen*, durch *Falò*, nach der Alp *Città* aufstiegen, waren wir, an dem tieferen Gebirgsabhange von *Flysch*, dann aber, bis in bedeutende Höhe, nur von *Granit* umgeben, und auch weiter südlich und südöstlich war keine andere Steinart zu erkennen. Nur der oberste Kamm, der uns von der Erralp trennte, bestand deutlich aus einem *braunrothen Schiefer*, zwischen dessen flachen Pyramidengipfeln sich Schneemassen eingelagert hatten. Die mittlere Höhe dieses Kammes kann, nach der Ausdehnung der Schneefelder zu urtheilen, nicht unter 8500 F. angenommen werden. — Niemand von den vielen Thalleuten, die, an den mittleren Gehängen, mit Einsammlung des Heu's beschäftigt waren, konnte uns genauere Auskunft geben, ob, und in welcher Richtung man von da in's Errthal gelangen könne, und, gewarnt durch unsere Reise über den Errgletscher, wollten, bei ohnehin drohendem Himmel, weder wir, noch unsere Leute es wagen, ohne Jemand, dem das Gebirge bekannt wäre, die Uebersteigung zu versuchen. Erst zwei Jahre später fanden wir in Bergün einen alten Gemsjäger, der, theils durch Città, theils weiter nördlich, längs dem Abfall des P. Ragnutz, öfters schon über das Gebirge gegangen war, und bis auf die Höhe als

Führer dienen wollte. Wie sich nun zeigte, lässt der Weg von Bergün nach Tinzen sich in etwa 5 Stunden bequem zurücklegen und ist nicht beschwerlicher, als z. B. die Surenen, oder die Nufenen.

Zunächst dem südlichem Abfall des Ragnutz stiegen wir in einem Tobel sehr steil und ununterbrochen aufwärts, bis wir, über die Scheidecke des Albulapasses weg, die südöstlichen Engadiner Gebirge hervortreten sahen. Hier, wohl 2000 F. über dem Thalgrund der Maiensässe, verflacht sich das Tobel in ein ziemlich ebenes, ödes Thälchen, dessen Nordseite durch die verticalen Kalkfelswände des Ragnutz, die Süd- und Westseite durch nackte Schiefergebirge gebildet werden, und dessen Thalboden wir, den 24. August, noch grossentheils mit Schnee bedeckt fanden. Schon während des Ansteigens hatten wir zur Linken stets nur *Schiefer* gehabt, theils gewöhnlichen grauen *Flysch*, theils bunte, rothe und grüne *Galestroschiefer*. Der Gebirgsvorsprung, der unseren diessjährigen Weg von dem früheren und von dem Granit von Città trennt, besteht ganz aus diesen Flyscharten. — Nach langem, aber wenig steilem Ansteigen über die westlichen Schutthalden, welche kesselartig das Thälchen umschliessen, erreichten wir die oberste Höhe des schmalen Rückens, der die Zuflüsse der Albula von denjenigen des Errbaches scheidet. In bedeutender Ausdehnung wird hier, gegen Mittag zu, der Schiefer von *Rauchwacke* und *dolomitischem Kalk* überlagert, und, noch südlicher, erheben sich, von Schneefeldern umgeben, höhere *Granitgipfel*. Keine Einsattlung erleichtert das Uebersteigen des Rückens, und man übersieht daher von der Höhe des Passes den grössten Theil der Gebirge dieser Gruppe: die lange granitische Kette vom Albulapasse bis Città, das nackte Schiefer- und Rauchwackegebirge, das sich von dem erreichten Standpunkte bis an den Errgletscher erstreckt; vor Allem aber wird das Auge gefesselt durch die grossartige Ansicht der Errstöcke, die sich, im westlichen Hintergrund des von hier aus nicht sichtbaren Errthales, ganz in Schnee und Eis gehüllt, im ganzen Panorama am höchsten erheben.

Ueber eine steil geneigte, längere Schneelehne hinab gelangten wir nach dem *Rothenberg*, einer beinahe von aller Vegetation entblössten Ge-

birgsstufe, welche, auf der Westseite des Scheidegebirges, den südlichen Absturz des Ragnutz nach dem *Ochsenberg* und *Errthal* unterbricht. Der mittlere Theil der Stufe umschliesst einen kleinen See, der übrige Boden ist klippig, oder mit Schutt bedeckt. Auch hier ist *Schiefer* die herrschende Steinart; in verticalen, oder steil südlich fallenden Schichten, *h* 6 streichend; während die hohen Kalkwände des Ragnutz nördliches Fallen zeigen. Es ist vorherrschend *Galestro*, abwechselnd mit mächtigen *Quarzit*-lagern. Die bunten Flyscharten sind auf dieser Westseite des Gebirges mächtiger und in höherem Grade entwickelt, als auf der Ostseite. Aber noch evidenter, als in dieser Umwandlung des Bündtnerschiefers, hat sich der mächtige Einfluss der subterranen Agentien in dem Beschlag von schuppigem *Eisenglimmer* und *Eisenglanz* gezeigt, der die meisten Schichtenflächen des Galestro überzieht, und, von einem leichten, oft unterbrochenen Anfluge, bis zu eigenen Zwischenlagern, von der Dicke mehrerer Zolle anwächst. Der innige Zusammenhang dieses Eisenoxydes mit der rothen und grünen Färbung des Galestro ist eine an sich klare Thatsache, und der secundäre Ursprung des Eisens, durch Sublimation, den hier alle Verhältnisse beweisen, gibt auch dem Vorkommen der Eisenglimmermassen in anderen Gegenden von Bündten, seine wahre Deutung.

Auf dem *Ochsenberge* soll, in älterer Zeit, auf *Kupferkies*, oder andere *Kupfererze* Bergbau statt gefunden haben. In Chur und in anderen Schweizersammlungen bewahrt man Stücke auf, von schön himmelblauem *Allophan*, der sich in den alten Gruben secundär gebildet haben soll. — Auch *Eisenerze* sind, nach älteren Nachrichten, theils auf dem Ochsenberge, theils auf der Flixeralp gefördert worden.

---

3. GRUPPE DES TINZERHORN'S.

Im Norden des so eben beschriebenen Passes erhebt sich, in meist nackten Felsen, von kaum unterbrochenen Trümmerhalden umgeben,

eine Kalkgruppe, deren Höhe und grosse Mächtigkeit um so mehr auffallen, als man, in ihrer ganzen Umgebung und in den angrenzenden Berggruppen, einen analogen Charakter der Gebirgsbildung nicht wahrnimmt. Es sind vorzüglich drei hohe Pik's, den tyrolischen Kofeln, oder den Dolomitstöcken von Savien ähnlich, deren kühne Gestalten in allen Panoramen von Mittel-Bündten das Auge auf sich ziehen. Ihre Höhe muss bis 9000 F., oder noch mehr, betragen; da sie sich beträchtlich über den Rücken, der zwischen Città und Err liegt, erheben, und, auch in warmen Sommern, an dem niedrigsten unter ihnen, dessen geringere Steilheit noch das Haften des Schnee's an seiner Nordseite gestattet, dieser niemals verschwindet und sogar zu einem kleinen Gletscher angewachsen scheint.

Dieser etwas niedrigere der drei Stöcke ist der nördlichste derselben, *Piz Crapp* (Felsspitze) oder *P. Promasc*, *P. Promascel* (Spitze der Mannesalp, wie «Männlichen» im Berner-Oberland). Gegen Abend ist er steil abgestürzt; gegen NO erstreckt sich eine Felsrippe von ihm aus bis gegen Filisur. Der mittlere Stock ist das *Tinzerhorn* oder *P. Ugliz*, eine schöne Pyramide, ähnlich dem Schreckhorn, wie es von Bern aus gesehen wird. Auch von ihm geht ein felsigter Grath aus, der erst am Albulathal abgeschnitten wird. Der *P. Ragnutz* (Krätzestock) erscheint, wenn man ihn von vorn, z. B. von Faller aus, sieht, wie ein Halbkreis, im Profil gesehen; z. B. von den Höhen bei Parpan, zeigt er sich als eine schmale Pyramide mit verticalem Absturz gegen Westen. Auch die tiefen Einschnitte zwischen den drei Stöcken haben die nackte Felsmasse nicht ganz zu durchbrechen vermocht; der westliche Absturz hält an vom Promascel bis zum Ragnutz, und kein Pfad führt, durch einen jener Einschnitte, quer über das Gebirge aus Oberhalbstein in's Albulathal.

In dem Engpasse zwischen den Bergüner-Maiensässen (5430′) und Bergün (4220′), wo die, erst noch so sanft durch Wiesengründe fliessende Albula, wild aufschäumend und mit furchtbarem Toben, sich durch die Felsen drängt, setzt die Gruppe in dem Kalkgebirge fort, das den Albulapass nördlich begrenzt, ohne jedoch hier seine bisherige Mächtigkeit und Höhe zu behaupten. Gehen wir nun, der Albula nach, Thal abwärts, so

sehen wir, über der Thalerweiterung von Bergün, auf der Westseite, nackte Kalkgipfel sich erheben, die, von höheren Standpunkten aus betrachtet, wie eine, vom Ragnutz losgespaltene Masse erscheinen; der unmittelbare Zusammenhang aber dieses Kalkes mit demjenigen der Ostseite hält an, bis an den *Bergüner-Stein*, wo der Thalboden plötzlich, wie am Ausgang von Oberhalbstein, sich um mehrere hundert Fuss erniedrigt und zu der Schlucht von *Bellaluna* und *Filisur* (3210′) absinkt. Die steilen Wände dieser Schlucht bestehen nicht mehr aus Kalk; es erstreckt sich aber derselbe in den, theils felsigten, theils bewaldeten Ausläufern der nördlicheren Stöcke, bis an ihren oberen Rand, und die breite Gebirgsstufe, um die sich die Albula, vom Stein bis nach Tiefenkasten, herumwindet, wird ganz von ihm bedeckt. Bei der Vereinigung der Albula mit dem Davoser-Landwasser, und, weiter abwärts, bis Tiefenkasten, ist das Thal wieder auf beiden Seiten von Kalkfelsen eingeschlossen, und der Kalk unserer Gruppe steht demnach hier im Zusammenhange mit der mächtigen Kalk- und Dolomitkette, die sich, dem Landwasser nach aufwärts, bis an den Ursprung der Landquart ausdehnt. Diesen Verhältnissen, an seinem nördlichen und südlichen Ende, zu Folge, kann der Gebirgsstock des Tinzerhorns nur als ein durch Spaltenthäler losgetrenntes Glied des grossen Ringes von Sedimentgesteinen betrachtet werden, welcher die Peripherie der Selvrettamasse bildet; und wir müssen, um ihn nach seinen natürlichen Verbindungen aufzufassen, sowohl auf die Davosergebirge, als auf diejenigen, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden sollen, Rücksicht nehmen.

Vor der Zerreissung des Bodens durch die Thalbildung, stand die Kalkdecke unserer Gruppe wahrscheinlich auch in Zusammenhang mit dem Kalk und Dolomit der Nezza- und Albinalpen und des Fianells, und, durch diese, mit dem Dolomit von Savien und Rheinwald. Denn, wo nicht abnorme Gesteine, wie bei Bellaluna, oder in Ferrera, sich hervorgedrängt haben, erstreckt sich unter allen diesen Kalkmassen durch dieselbe Grundlage von Flysch, und auch die Steinart der Kalk- und Dolomitgebirge selbst ist in diesen verschiedenen Gruppen stets dieselbe; nur dass

hier mehr reiner Kalk, dort dolomitischer Kalk, oder Dolomit, und noch an anderen Stellen die Rauchwacke vorherrschend wird.

Die Flyschbasis zeigt sich besonders am südwestlichen Fuss unserer Gruppe. Es setzt nämlich der Flysch des Errthales, noch ehe dieses gegen Tinzen abfällt, von der Südseite des Errbaches auf die Nordseite über, und bildet vor dem Ragnutz eine mächtige Pyramide, die, nur schwach und sehr unterbrochen mit Weide bewachsen, aus der Ferne gesehen, braunroth erscheint. Ob dieser Flysch wirklich unter den Kalk des Ragnutz einfalle, wurde uns nicht deutlich, ist aber, bei der horizontalen Lagerung des Schiefers und dem NO Fallen des Kalkes, wahrscheinlich. Im Hinabsteigen nach Tinzen tritt jedoch unter dem Flysch wieder, in grosser Mächtigkeit Kalk heraus, über dessen Felsen der Weg längere Zeit wegführt, und erst im Thalgrunde selbst, bei Tinzen und Savognin, bis gegen Burwein, zeigt sich in allen Anschürfungen und Steinbrüchen der gewöhnliche graue Flysch, wie er auch auf der anderen Thalseite, am Ausgang von Nandrò, als allgemein herrschendes Gestein auftritt.

Der *Serpentin* der Flixalp setzt auch in dieser Gruppe, obgleich unterbrochen, mit dem Flysch gegen N fort. Man findet ihn zuerst, in beträchtlicher Höhe über *Conters* und *Burwein*, im Fuss des Promascel, und mit ihm grössere Massen bunter Galestrogesteine. Eine zweite Masse, die wir nicht besucht haben, muss, unterhalb dem Stein, in der Nähe von *Tiefenkasten* vorkommen. Es zeigt sich hier Serpentinschutt, zunächst an der Strasse, im Walde; und noch in diesem Jahrhundert ist auf *Kupfererze*, die in diesem Serpentin brechen, ein, wie es scheint, fruchtloser Bergbau getrieben worden *). Der Serpentin scheint hier, wie im Nandròthale, in sehr naher Verbindung mit dem bei Tiefenkasten mächtig auftretenden *Gyps* zu stehen.

Von Tiefenkasten bis Filisur, und noch etwas das Albulathal einwärts, bestehen, so viel man von der gegenüberliegenden Seite her urtheilen

*) S. N. Bündtn. Sammler II. p. 539.

kann, die schroffen, theils nackten, theils mit dichtem Wald besetzten Wände des linken Albulaufers aus Kalk und röthlicher Rauchwacke; daher die Benennung *Crappa cotschna*, rother Fels, oberhalb der Maiensässe von Surava. Die Angabe von Ul. v. Salis *), dass in dieser Gegend *Granit* anstehe, mit rothem Thonstein eingesprengt, dem orientalischen ähnlich, möchte wohl auf Missverständniss beruhen.

Das Gestein, das, von Filisur bis in die Nähe des Bergüner-Steines, die Grundlage der Kalk- und Dolomitmasse bildet, ist das *rothe* und *grüne Conglomerat*, das auch in den Gebirgen von Davos, bei Wiesen und am Kummerberg, in Verbindung mit Quarzporphyr, so mächtig ist. Das Thal ist bei Bellaluna ganz in diese Steinart eingeschnitten, und wir werden sie daher auch in dem folgenden Abschnitte zu berücksichtigen haben. Sie zeigt sich, theils als sehr fest verküttetes, fast möchte man sagen, verschmolzenes Conglomerat von vorherrschend weissem Fettquarz, auch wohl blassrothem Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Gneis und Glimmerschiefer, die Gemengtheile gerundet und eckigt, meist von sehr ungleicher Grösse, einzelne, mitten zwischen kleineren, bis zu Kirsch- oder Baumnussgrösse, das Bindmittel, bald sehr zurückstehend, bald vorwaltend, ein kirschrother, unreiner Thon; theils ist die Steinart ein sehr fester, klein- und feinkörniger, kirschrother Sandstein, in dem nur hin und wieder ein Quarzgeschiebe, oder gröberes Quarzkorn freier hervortritt; theils endlich erscheint sie blassgrün, durch eine vorwaltende talk- oder specksteinartige, graulich grüne, unvollkommen schiefrige Grundmasse, welche vereinzelte Quarzkörner und Feldspaththeilchen umschliesst. Man ist oft versucht, diese letztere Abänderung, die, besonders auf der rechten Thalseite, unterhalb Stuls, die vorherrschende ist, für wirklichen *Porphyr* zu halten; die häufigen Uebergänge in deutliche Sandsteine und das enge Verwachsen beider Steinarten gestatten jedoch keine Trennung derselben. Auch mit dem Saluvergestein hat diese Varietät grosse Aehnlichkeit, so

*) Alpina II, p. 189.

dass wir anfangs, als wir von Stuls gegen Bellaluna niedersteigen, überzeugt waren, das Gestein der Agneialp wiederzusehen.

Die mächtige Decke, die auf dieser Grundlage von Flysch und rothem Sandstein liegt, besteht aus, meist deutlich geschichtetem *Kalk*, aus *Dolomit* und *Rauchwacke*. Der Kalk ist, wo er am reinsten auftritt, schwarz oder grau, mit feinsplittrigem oder unvollkommen muschligem Bruch, in seltenen Fällen Spuren organischer Ueberreste enthaltend. Der Dolomit ist der in den übrigen Bündtner-Gebirgen, bei Chur am Calanda, bei Davos an der Scheiehornkette, gewöhnlich vorkommende, dunkelgrau, hart, sehr feinsplittrig, von einer Menge krystallinischer Pünktchen wie Hornstein, oder dichter Quarz schimmernd, in Säuren nur langsam sich auflösend, öfters durch viele Spalten bis tief ins Gebirge hinein zertrümmert. Die Rauchwacke ist ein dolomitischer Kalk und Dolomit, mit weiss, gelb, oder roth bestaubter Aussenfläche und breccienartiger Structur. Die Verwitterung verkütteter Trümmer veranlasst die Entstehung leerer, oder mit gelbem Dolomitstaub angefüllter Zellen und gibt der Steinart, bei oberflächlicher Ansicht, ein Kalktuf ähnliches Aeusseres. In den meisten Fällen möchten diese Rauchwacken wohl entstanden sein, durch eine Erschütterung des bis in's Innerste zerspaltenen Dolomits und Kalkes und nachherige Verküttung der Trümmer. In diese Steinarten, hat auch die neue Kunststrasse unterhelb Burwain eingeschnitten werden müssen, die an die Stelle der früheren, höher (über den Stein) steigenden, gesetzt worden ist. Und noch weiter fortgeschritten, als auf dem rechten, zeigt sich die Zertrümmerung des ganzen Gebirges auf der linken Seite der Schlucht; der Stein hat sich zum Theil in eine gelblich braune Erde aufgelöst, und die Felsen, vom tief einfressenden Rhein unterwaschen, bilden immer neue Einstürze. Täuschend erinnern diese steilen, bräunlichen Halden, unterbrochen von einzelnen, herausstehenden Felsköpfen, an Gypsanbrüche; doch soll der Gyps erst in grösserer Nähe von Tiefenkasten hervortreten.

Das Kalkgebirge wendet seine steilen Abstürze gegen Oberhalbstein, und man beobachtet auch deutlich, sowohl in den drei Stöcken, als an den

tieferen Felsen, ein allgemeines Fallen der Schichtung mit 40—50° gegen NO. Im Einzelnen finden sich indess so viele Abweichungen und locale Unregelmässigkeiten, dass man leicht, wenn man nur Messungen mit der Boussole vertrauen wollte, die Regel ganz übersehen könnte. Eine allgemeinere Ausnahme scheint aber das Hervortreten der Grundlage von Conglomerat bei Bellaluna, gerade in der Gegend, nach welcher die Schichten sich hinneigen, und der steile, wohl über 1000 F. hohe Absturz des Gebirges längs der ganzen NO Seite anzudeuten. Die Schichten stehen allerdings, in dieser Gegend, an den tieferen Felsen vertical, in grösserer Höhe scheinen sie fast horizontal zu liegen; aber auch hier führen specielle Beobachtungen nicht zum Ziele; nur allgemeinere Uebersichten des Gebirges, von gut gewählten Standpunkten aus, und von der Beleuchtung begünstigt, geben oft, auf einen kurzen Blick hin, einen überraschenden Aufschluss über Verhältnisse, die man lange vergeblich durch mühvolle Localuntersuchungen zu entziffern gestrebt hatte. Solchen Aufschluss gewährte uns die Ansicht des Ragnutz und der ganzen Ostseite der Gruppe, im Lichte der Morgensonne, als wir von Bergün nach der Tischalp anstiegen. Das NO Fallen, der höheren Stöcke sowohl, als der Felsmassen unmittelbar über Bergün, zeigte sich sehr deutlich; an den mittleren Gehängen ging aber das Fallen, in einer langsamen Krümmung, ganz in's Verticale über, und noch tiefer sah man die Schichten in den Berg hinein, nach SW, fallen. Das ganze Kalkgebirge bildet demnach, wenn wir recht gesehen haben, ein gegen NO gekehrtes Knie, und die Schichten der obersten Gipfel müssen als übergekippte oder von NO her zurückgeschlagene betrachtet werden, während die wahre Grundlage in dem rothen Conglomerat von Bellaluna zu suchen ist. Es ist eine Structurform, die in den Alpen so häufig wiederkehrt, dass sie für jede mächtigere Kalkkette fast zur Regel wird. In den westlichen Schweizeralpen kennen wir sie, an der Hauptkette der Rawyl- und Sanetschpässe, an der Schwalmeren und Hunnenfluh, an den Brienzergräthen und dem Giswylerstock, so wie an den Kalkeinkeilungen der Gneisgebirge; in den östlichen, an mehreren Kuhfirsten, am Mürtschenstock, und an den Gebirgen von Weisstannen.

Am Lüpasse, der von Scharl nach dem Münsterthale führt, sieht man eine ganz isolirte, kaum 100 F. hohe Kalkkuppe, auf einer flachen Pyramide von Gneis aufsitzen, und auch in dieser kleinen Kuppe sind die Kalkschichten knieförmig umgebogen, so dass die Höhe der Kuppe die doppelte der Schichtenfolge ist. — Keine Thatsache ist wohl besser geeignet, die alle Vorstellung übertreffenden Umwälzungen, die das alpinische Sedimentgebirge betroffen haben müssen, über jeden Zweifel zu erheben; denn kaum lassen diese Umbiegungen anders sich erklären, als durch einen ungeheuren Druck von Unten, durch den die Kalkdecke aufgebrochen und rückwärts übergestürzt worden sein muss, und da, mit Ausnahme der Einkeilungen im Berner-Oberland, die umgebogenen Lagermassen von keinen pyrogenen Gesteinen bedeckt werden, so kann dieser Druck nur dem Ausbruch von Dämpfen zugeschrieben werden. Dieser Ausbruch muss in derjenigen Gegend statt gefunden haben, welcher die Convexität des Knies zugekehrt ist, und, in Betreff unserer Tinzerhorngruppe, sehen wir uns daher wieder auf die Centralmasse der Selvrettagebirge, als den Herd jener Dampfbildung, gewiesen. Die Kniebildung erscheint, auf diese Weise betrachtet, in dem Ringe von Sedimentgesteinen, nur als eine verstärkte Wirkung derselben Kraft, welche, nach dem allgemeinen Gesetze von Saussure, die Schichten des Sedimentgebirges gegen das granitische Centralgebirge aufgerichtet hat, und, was zuerst uns, als eine Anomalie, in Verlegenheit setzte, zeigt sich jetzt als eine erwünschte Bestätigung früherer Folgerungen. Dennoch dürfen wir nicht verschweigen, dass diese, so befriedigend scheinende Darstellung nicht gegen alle Einwürfe gesichert steht. Obgleich die Mehrzahl der Kniebildungen in den Alpen allerdings ihre convexe Seite den nächsten Centralmassen zukehren, wie unter anderen die Keile im Berner-Oberland, die Hunnenfluh, der Mürtschenstock, die Kuhfirsten, so finden wir doch auch andere, bei welchen das Gegentheil statt findet, z. B. diejenige, der Brienzergräthe und des Giswylerstockes. Und sollten auch, was wir wohl glauben, diese Ausnahmen, bei genauerer Untersuchung, der Regel sich unterordnen und sie bekräftigen, so sehen wir doch, im zunächst vorliegenden Falle, uns von einer anderen Seite

her bedrängt. Es wird nämlich, unter der Voraussetzung, dass die höheren, gegen SW aufgerichteten Schichten unserer Gruppe übergekippte seien, schwer, sich von den Lagerungsverhältnissen auf der Seite von Oberhalbstein, von der Auflagerung nämlich des Kalkes auf den Flysch, Rechenschaft zu geben. Man findet sich beinahe zur Annahme einer neuen, muldenartigen Umbiegung im unteren Schenkel des Knie's genöthigt, wenn, sowohl die rothen Sandsteine auf der Ostseite des Gebirges, als der Flysch auf der Westseite die Kalkmasse unterteufen sollen; oder, man muss auch den Flysch der mittleren Gehänge oberhalb Savognin für übergekippt und ursprünglich dem Kalk aufgesetzt ansehen, so dass die wahre Grundlage, der untere Schenkel des Knie's, in den Dolomitfelsen des Steins, unterhalb Burwein, gesucht werden müsste.

Ein steiler Waldpfad führte uns von *Conters* aufwärts nach den Weiden, die sich, oberhalb der Schlucht des Steins, um das Nordende der höchsten Kalk- und Dolomitfelsen herumziehen. Schon im Walde deutete die grosse Menge von rothen und grünen Galestrotrümmern auf mächtige, in der Höhe sich durchziehende Felsen dieses Gesteins. Anstehend zeigte sich nur gewöhnlicher *Flysch*, Kalk- und Mergelschiefer, abwechselnd mit Flyschsandstein, gegen N 20 W fallend, während an den Kalkfelsen des Steins die Schichten gegen S 10 O fallen.

Nahe am oberen Ende des Waldes, oberhalb Burwein, erreichten wir jedoch die *Galestrofelsen* selbst, unter denen hier auch in beträchtlicher Ausdehnung *Serpentin* hervorstösst. Noch klarer zeigten sich die Verhältnisse etwas nördlicher, an der Gebirgskante, welche die Zuflüsse des Oberhalbsteiner Rheins von denjenigen der Albula scheidet. Unmittelbar über dem dunkelgrauen *dolomitischen Kalk*, der hier, ohne deutliche Schichtung, vertical gegen die Schlucht des Steines abgestürzt ist, liegt, bei 20 F. mächtig, mit steilem NO Fallen, eine braungelbe, sehr durchlöcherte und zu grotesken Formen verwitterte *Rauchwacke*, verbunden mit braunem, zerreiblichem Dolomit, der eckigte Trümmer von grünem

Galestroschiefer, und auch Stücke und Theilchen einer weissen und hellgrauen pulverförmigen Substanz einschliesst. Die flächeren Partieen der Felsen sind mit tiefem Dolomitsand bedeckt. Mit etwas geringerer Mächtigkeit liegt auf diesem Gestein ein fester, hellgrauer *dolomitischer Kalk*, von vielen mikroskopischen Rhomboederflächen stark schimmernd, durchzogen von einer Menge weisser Spathtrümmchen, ziemlich stark aufbrausend. Und nun erst folgt, mit fast verticalem NO Fallen, der bunte *Galestro* wohl über 100 F. mächtig, ein in grossen Partieen verwachsenes Gemenge von rothem und grünem glänzendem Thonschiefer, rothem und grünem Jaspis und weissem Fettquarz. Serpentin fehlt hier. In der Höhe geht der Galestro in gut charakterisirten, glänzend grünen *Glimmerschiefer* über, und setzt als solcher ziemlich weit südwärts fort, wahrscheinlich als Keil in das Kalkgebirge eindringend; die Vegetation und Gebirgsschutt hindern das weitere Verfolgen desselben. Der Galestro bildet noch den nördlichsten Felsstock der Gebirgskante; gegen Mittag zu aber wird er überlagert von gewöhnlichem, grauem *Flysch*, der sich mit ihm, durch den dazwischen liegenden Glimmerschiefer oder Glimmerflysch, auf's Engste verbunden zeigt, und über dem Flysch erheben sich, als oberste Gebirgsbedeckung, Felsen von *dolomitischem Kalk*, hellgrau, dicht, von vielen Spathadern durchsetzt. Das Fallen der Schichten hat sich gegen die Höhe zu wieder mehr verflächt; in den obersten Felsen aber ist jede Regel in der Schichtenstellung verschwunden: vielfach gewundene, bald horizontale, bald senkrecht stehende Schichten, in rasch fortschreitender Zertrümmerung begriffen, bilden den höchsten Felskamm und steigen, in immer wilderen Gestalten sich erhebend, bis zu dem Piz Pròmascel empor.

Die Schutthalden dieses Kalkes quer durchschreitend, gelangten wir an die Ostseite des Gebirges, in den obersten Hintergrund der Tobel, die gegen Surava und Filisur auslaufen. Hier liegt auf dem vorigen Kalk ein grauer, sehr spröder *Kieselkalk*, wie Glas klingend, in dünnen Splittern durchscheinend. Härte 4,7, dicht, mit ausgezeichnet muschligem, im Kleinen splitterigem Bruch, stark aufbrausend, mit Hinterlassung eines

beträchtlichen, die Form des Stückes behaltenden Rückstandes. Von den sehr zerspaltenen Felsen dieses Kieselkalkes stammen vorzugsweise die Trümmer und Blöcke her, die hier den obersten Gebirgsabhang bis an die Waldgrenze bedecken.

In südöstlicher Richtung vorwärts dringend, gelangten wir, nach Umgehung eines ersten Tobels, in einen felsigten Thalkessel, der sich nach dem P. Promascel hinaufzieht, mit sparsamen Weidplätzen, die als Schafalp benutzt werden. Das herrschende Gestein ist hier ein dunkel rauchgrauer *Kalk*, deutschem Muschelkalk ähnlich, dicht oder feinschuppig, mit Zwischenlagern von grauem Flyschschiefer. In solchem Kalk würde das Vorkommen organischer Ueberreste nicht auffallen; und wirklich fanden wir auch, auf der rechten Seite des Kessels, am Abfall des schmalen Ausläufers, der ihn von einem südlicheren Tobel trennt, Trümmer der in der Nähe eingestürzten Schichten, die fast nur aus einem Aggregat von Petrefacten bestehen. Die Mehrzahl derselben sind kleine Bivalven, *Modiolen* und *Astarten* ähnlich, aber so enge unter sich und mit dem Stein verwachsen, dass es uns nicht gelang, ein deutlich charakterisirtes Exemplar herauszuschlagen. Mit ihnen fand sich auch ein *Belemnit*.

Auch das nächste, immer in Kalk eingeschnittene Tobel wurde quer durchwandert, und mit beträchtlicher Anstrengung gelangten wir über einen dritten, ziemlich hohen und nach beiden Seiten steil abfallenden Ausläufer in einen neuen Felskessel, aus dem wir hoffen durften, nach Unten hin, einen Ausweg nach Filisur zu finden. Der Hintergrund dieses weiten Tobels steigt gegen einen Sattel an, der den P. Promascel mit dem Tinzerhorn verbindet, und erhebt sich beinahe bis zur Höhe dieses, auf der Westseite schroff abgestürzten Felskammes. Schutthalden und Schneeflächen bedecken, ohne Unterbrechung, die tieferen Gehänge der beiden Felsstöcke. Nachdem wir, ungefähr eine halbe Stunde weit, meist durch Wald, die rechte Seite des Tobels auswärts verfolgt hatten, ohne stark zu fallen, fanden wir, nahe am vorderen Ende desselben, wieder anstehenden Fels, theils dünngeschichteten *Kalk*, theils schwärzlich grauen *Dolomit*, theils gelbe und röthliche *Rauchwacke*. Die Höhe über der

Albula mag hier immer noch bei 3000 F. betragen. Von Alveneu aus sieht man deutlich das Lager von hochgelber Rauchwacke in der Höhe der vorderen Abstürze durch, ungefähr horizontal, bis gegen Surava fortstreichen, und es lässt sich annehmen, dass dasselbe mit der Rauchwacke oberhalb Burwein unmittelbar zusammenhänge.

Ein äusserst jäher Felsweg, zum Schleifen des Holzes nach der Eisenhütte von Bellaluna angelegt, führte uns auf eine schmale, von Wald entblösste Terrasse. Wir wunderten uns, dieselbe mit Blöcken von *rothem Conglomerat*, dem Gestein des Kummerbergs und der Alpen von Wiesen, ganz bedeckt zu finden. So hoch hatten wir diese Steinart, die bei Bellaluna beide Thalwände des Albulatobels bildet, nicht erwartet. Auch zeigten die wenigen anstehenden Felsen nur dunklen, dichten *Kalkstein* und *dolomitischen Kalk*, in verticalen, oder steil, bald nördlich, bald südlich fallenden Schichten; und der Stammort jener Blöcke muss weiter südwärts liegen.

Von Bellaluna aus stiegen wir an der linken Thalseite ungefähr 1500 F. hoch aufwärts nach einem verlassenen Stollen, der auf Eisenglanzerze war getrieben worden. Die Steinart, vom Thalgrunde an, ist *rother Sandstein*, deutlich geschichtet, in N 66 O streichend mit NW Fallen. Der *Eisenglanz* und *Eisenglimmer* finden sich, wie am Rothenberg und in Ferrera, auf den Schichtungs- und Kluftflächen, theils als leichter Anflug, theils als dickerer Ueberzug, theils in zolldicken Zwischenlagern. Die letzteren haben einen Versuchbau veranlasst, dem jedoch einstweilen, wegen Ueberfluss an Erzen aus anderen Gegenden, nicht weitere Folge gegeben wird. Auch am rechten Ufer der Albula zeigen sich, eine Viertelstunde oberhalb Bellaluna, ähnliche Einmengungen von Eisenglimmer im grünen Sandstein.

Einige hundert Fuss über jenem Stolleneingang wird der rothe Sandstein überlagert von *Rauchwacke* und *Kalk*. Gegen den Ausgang des Thales senkt sich die Grenze zwischen Sandstein und Kalk immer tiefer, und, in der Nähe von Filisur erreicht sie den Thalgrund und schneidet den Sandstein ganz ab.

Auch gegen Mittag wird der Sandstein auf beiden Seiten des Thales von Kalk begrenzt, dessen Schichten vertical neben ihm niedersetzen. Hier verengt sich nun das vorher schon schluchtähnliche Thal zu einer Spalte, durch welche die Albula in kleinen Katarakten schäumend herunterstürzt; die Strasse muss sich in der Höhe Raum suchen, und hat auch hier noch in den Kalkfels eingesprengt werden müssen. Wie das Urserenthal beim Austritt aus den Schöllenen, liegt, am Ende dieses Felsweges, die schöne Thalfläche von Bergün vor uns ausgebreitet.

Die Schichtung des *Kalks* ist hier sehr verworren. Unten am Stein haben wir sie vertical gesehen; in der Höhe, wo man den Felspass verlässt, ist sie horizontal, und der Kalk selbst ist so wenig spröde, so frei von krystallinischer Tendenz, in so deutliche, wenig mächtige Schichten abgesondert, dass man sich in grosser Entfernung von allen umwandelnden und störenden Verhältnissen glauben möchte.

Derselbe Wechsel in der Fallrichtung und dem mineralogischen Charakter des Kalkes zeigt sich auch oberhalb Bergün, wo die Albula, und an ihrer Seite die Strasse, die Hauptmasse des Kalkgebirges durchschneiden. Es zeigt sich zuerst ein schwärzlich grauer, stänglicht zerfallender *Kalkschiefer*, der mit *dolomitischem Kalk* wechselt, in S 73 O streichend und S fallend, wahrscheinlich dem unteren Schenkel des Ragnutz angehörend. Weiterhin folgt schwarzer, feinkörniger *Dolomit*, sehr zerspalten und bei jedem Schlag des Hammers sich zerstückelnd. Diese schwarzen Dolomite und dolomitischen Kalksteine bilden die Hauptmasse der Kette. — Nahe am Austritt gegen die Maiensässe zeigen sich Einlagerungen von rothem und grünem *Thonschiefer*, die dünne Straten von weissem und farbigem krystallinischem Kalk umschliessen, vertical, oder steil N fallend; ein *Galestro*, der ohne Zweifel mit demjenigen des Rothenbergpasses in Verbindung steht. Aber bald wird der dunkle Kalk und Dolomit wieder allein herrschend, bis man das Profil der grossen Kalkkette ganz verlässt, und in das Längenthal des Weissensteins eintritt.

Schlussbemerkungen.

Vom Septimer und Silsersee bis an die Albula, bei Tiefenkasten und Alvaschein, haben wir, fast ohne Unterbrechung, den *Serpentin*, die *grünen Schiefer* und *Galestrogesteine* verfolgen können. In den Umgebungen des Septimer und von Stalla, wo der Thalboden sich bis auf 6000 F. erhebt und die ihn einschliessenden Gebirgsreihen näher zusammentreten, finden wir den Serpentin im Thalgrunde selbst anstehend und sehen ihn deutlich von der einen Thalseite in die andere übersetzen. Aber schon unterhalb Stalla und immer auffallender, je mehr das Thal sich senkt, vertheilt er sich auf zwei Linien, die beiden Thalabhängen folgen, und selbst bis auf den obersten Kamm ansteigen, nirgends aber, weit über diesen hinaus, an die jenseitigen Abhänge vordringen; während im tieferen Thalgrunde nur gewöhnlicher Flysch das herrschende Gestein ist. Es liegen indess die Serpentinfelsen bei Ziteil und am Pròmascel immer noch unter denjenigen am Longhin, oder auf Giuils; nicht der Serpentin hat sich erhoben, obgleich das SO Fallen im unteren Oberhalbstein allerdings eine geringe Hebung erklären kann, es ist aber vorzüglich der Thalboden gesunken, und, wenn man die geringe Festigkeit der Flyschbildung, der grünen Schiefer und des Serpentin's selbst berücksichtigt, so wird man kaum uns Unrecht geben, wenn wir der Erosion einen sehr bedeutenden Antheil an dieser Tieferlegung des Thalbodens zuschreiben. Die auf beiden Seiten fortstreichenden Serpentine halten wir für die Ueberreste einer oder mehrerer Serpentinlagen, die, vor der heutigen Thalbildung, sich über ganz Oberhalbstein und Stalla forterstreckten. Die Seitenketten haben wahrscheinlich, wie wir es schon bei der Fallergruppe bemerkten, dieser Erosion nur widerstanden, weil festere Gesteine von benachbarten Gebirgsmassen her in sie eingreifen und ihnen einen haltbaren Kern geben; es sind nicht Hebungs-, sondern Erosionsketten.

Aber auch, wenn wir die Serpentine beider Thalseiten uns zu Einer Masse vereinigt denken, bleibt dennoch die *lineare Erstreckung* dieser Steinart, und das Zusammenfallen dieser Linie mit der Richtung des

Thales nicht weniger merkwürdig. Welcher Art auch der Process gewesen sei, der die Umwandlung der Flyschgesteine in grünen Schiefer und Galestro uud die Entstehung von Serpentin und Gabbro, vielleicht auch des Juliergranits zur Folge gehabt hat; auf die Gesteins- und Terrainbeschaffenheit von ganz Mittel-Bündten hat er jedenfalls einen sehr grossartigen Einfluss ausgeübt. — Dass die allgemeine *Anschwellung des Bodens* in dieser Gegend, so verschieden von den, mit tiefen Thälern abwechselnden Hebungsketten, die im Gefolge der Centralmassen auftreten, jenem nicht alpinischen Process beigemessen werden könne, wird man kaum bezweifeln. — Auch die *Eisensublimationen*, die, auf beiden Seiten der Serpentinzone, diese begleiten, in Schams und Ferrera auf der Westseite, bei Bellaluna, auf Rothenberg und Tischalp auf der Ostseite, stehen offenbar mit der Serpentinbildung in nahem Verhältnisse. — Es ist ferner kaum Zufall, dass an so vielen Stellen mit dem Serpentin zugleich *Gyps* hervortritt; so in Nandrò, auf dem Kamm von Schmoras und Nezza, bei Tiefenkasten, auch ausserhalb unseres Gebietes, bei Parpan und am Casanna bei Klosters, vielleicht auch in Val d'Agnei und bei St. Moritz, sofern das Saluvergestein, wie wir glauben, von dem grünen Schiefer nicht wesentlich verschieden ist. Wer erinnert sich nicht hiebei der ähnlichen Verwandtschaft, die sich in den Pyrenäen zwischen dem Gypse und den Ophitmassen äussert?

Eine noch allgemeinere Bedeutung erhält unsere Serpentinzone, wenn wir auf die angrenzenden, westlichen Gebirge Rücksicht nehmen. Die Richtung der Zone fällt zusammen mit der Streichungslinie des *Adulasystemes*, und wo, südlich und nördlich, am Silsersee und bei Tiefenkasten, die Serpentine sich verlieren, da sehen wir auch im Westen, bei Chiavenna und in Savien, die alpinische Schichtenstellung wieder die Oberhand gewinnen. Auf die Stratification der Oberhalbsteinermasse selbst, die eine allgemeine Aufblähung erlitt, hat die Serpentineruption keinen merklichen Einfluss ausüben können; nur ausserhalb derselben dürfen wir Veränderungen in der inneren Structur zu finden erwarten. Und so verhält es sich wirklich. Das den Alpen sonst so fremde NO und

() Fallen erhält allein durch die Verbindung mit dem Auftreten abnormer Gesteine auf der Linie, der das Fallen sich zuwendet, einige Aufklärung; sei es, dass, nach H. v. Buch's Deutung gleicher Verhältnisse in Südtyról, die ursprünglich weit höher aufgeblähte Masse im Rückzuge die anstossenden Schichtensysteme mit in die Tiefe gezogen habe; oder dass überhaupt das Auftreiben und die starke Massenbewegung des Bodens am Rande desselben von Zerspaltungen und Einsenkungen begleitet worden sei. Mit diesem Anknüpfen der westlichen Structurverhältnisse an das Auftreten der Serpentine in Oberhalbstein stehen auch unsere früher versuchten Altersbestimmungen beider Phänomene nicht im Widerspruch. In der Einleitung haben wir die Schichtenstellung des Adulasystemes der Thal- und Kettenbildung des Alpensystemes vorangehen lassen; in der Beschreibung der Gravesalvasgruppe glaubten wir die Serpentineruption für älter erkennen zu sollen, als die Hebung der anstossenden Centralmassen. Beide Resultate gewinnen demnach verstärktes Gewicht, wenn neue Betrachtungen uns nun veranlassen, die Schichtenstellung der Adulaketten mit der Serpentinbildung in engere Verbindung zu setzen.

Das höhere Alter der Serpentine von Oberhalbstein erklärt uns vielleicht auch, warum in diesem Theile von Bündten die Sedimentbildungen nicht, wie man es im Kern der Alpen erwarten sollte, zu Gneisen und Gneisgraniten umgewandelt worden sind, warum die krystallinischen Centralmassen hier so weit auseinander liegen. Man muss glauben, die subterranen Thätigkeiten, welche das Aufsteigen der Centralmassen zur Folge gehabt haben, seien in der Gegend von Oberhalbstein auf Hindernisse gestossen, die ihrem Vordringen und ihrer Einwirkung auf die Steinarten jener Gegend eine Grenze gesetzt haben; und, welche Verhältnisse sind wohl eher geeignet, einen solchen Widerstand zu leisten, als ältere plutonische Massen, deren Hauptrichtung die der neueren Ausbrüche senkrecht durchschneidet, und deren Bildung die Urstoffe, von denen vielleicht alle diese Umwandlungen und Terrainveränderungen ausgehen, bereits früher erschöpft haben mag?

Obgleich die Hauptmasse der Serpentine sich deutlich auf die Gegend zwischen Maloja und Tiefenkasten beschränkt zeigt, so ist es doch nicht ohne Interesse, ihrer ferneren *Verbreitung gegen Mitternacht und Mittag*, auch ausserhalb der Grenzen unseres Gebietes, nachzuforschen. Die Resultate, zu denen wir durch diese Untersuchung gelangt sind, zeigen indess so viel Schwankendes und lassen der Willkühr einen so beträchtlichen Spielraum, dass wir sie beinahe eher zur Warnung vor diesem gefährlichen Wege der geologischen Speculation, als um unter die Zahl neu gewonnener Thatsachen aufgenommen zu werden, anführen wollen.

In der nördlich anstossenden *Gebirgsmasse von Davos* scheint die Zone des Serpentins plötzlich eine ganz neue Richtung einzuschlagen, indem sie, von Parpan bis Klosters, der Nordgrenze des Kalkgebirges und, mit ihr, dem Hauptstreichen der Alpenkette folgt. Weiter nördlich zeigt sich keine Spur mehr dieser Gesteine. Nebst der veränderten Richtung bieten aber die Davoser Serpentine noch andere wesentliche Differenzen gegen diejenigen von Oberhalbstein dar. Die grünen Schiefer fehlen in ihrer Umgebung ganz, und, statt der Gabbro, haben sich in ihrem Gefolge Hornblendgesteine, Diorite, Voriolithe und Mandelsteine entwickelt, die in Oberhalbstein dagegen sich gar nicht, oder nur sehr beschränkt, zeigen. Dieser abweichende Charakter lässt uns einstweilen bezweifeln, dass die Davoser Serpentine wirklich als die Fortsetzung der Oberhalbsteiner zu betrachten seien. Sollte man die entgegengesetzte Ansicht für die wahrscheinlichere halten, und es naturwidrig finden, zwei so nahe liegende Serpentinbildungen zu trennen, so würde sich allerdings aus dieser Biegung der Zone um die Selvrettamasse herum, und der engen Verbindung des Serpentin's mit dem Sedimentringe, der jene Masse umschliesst, ein gewichtiger Einwurf gegen unsere Altersbestimmungen und die versuchte Trennung der Serpentineruption von dem Aufsteigen der Centralmassen ergeben.

Andererseits zeigt sich die natürliche Fortsetzung des Thalgrundes von Oberhalbstein in dem Hochthale der *Lenzerhaide*, und man möchte,

wenn man von einem geeigneten Standpunkte aus die Gegend überschaut, allerdings glauben, dass, vor dem Durchbruch des Schyns durch die Albula, der Oberhalbsteiner Rhein in gerader Richtung durch jenes Thal dem Rheinthale von Chur und Meyenfeld zugeströmt sei. Geognostische Anhaltspunkte, aus denen ein Einfluss der in Oberhalbstein thätig gewesenen Agentien auf den Boden von Lenz und Parpan gefolgert werden könnte, finden sich jedoch zu wenige, als dass wir berechtigt wären, die Uebereinstimmung in der Richtung beider Thäler für mehr, als eine Wirkung der Erosion, zu halten.

Wir können endlich, indem wir vorzugsweise der früheren Richtung der Serpentinlinie folgen, die Verlängerung derselben auch durch *Domleschg* ziehen, indem die centrale Axe der Serpentinzone, von Gravesalvas mitten zwischen Tiefenkasten und Ziteil durch geführt, allerdings durch dieses westliche Thal streicht. Wirklich finden wir auch im *Rotelser-Bühel* die grünen Schiefer wieder, identisch mit den Gesteinen von Rofna und Stalla. Und, wenn wir es wagen, die Linie noch weiter fortzuziehen, so treffen wir, vielleicht zufällig, auf die Gegend des *Spitzmeilen* und des *Murgthales*, in welcher ein Eruptionsheerd anomaler Bildungen nicht zu verkennen ist *). Weniger Gewicht legen wir auf das Zusammentreffen der Linie mit dem Spaltenthal des *Toggenburg's* und mit den Phonolitbildungen des *Hegau's*.

Gegen Süden zu haben wir früher schon der Spuren von Serpentin am *Muretpasse* und im *Malenkerthale* erwähnt. In diesem tritt, zwischen *Chiareggio* und *Torre*, der Serpentin in grosser Mächtigkeit auf. Die Gebirge zu beiden Seiten des *Lanternathales* und die *M. della Disgrazia* bestehen grösstentheils aus diesem Gestein. Aber der Charakter der Bildung ist hier, mitten im Gebiete des Glimmerschiefers, wieder bedeutend von demjenigen des Oberhalbsteiner Serpentin's verschieden. Häufig nähert sich das Gestein dem Chloritschiefer, oder dem Lavezstein, und geht auch wirklich in diese Steinarten über, oder wechselt damit;

*) S. *Studer*, in Leonh. Zeitschr. 1827.

grössere Massen von reinem Serpentin zeigen schiefrige Absonderungen, als wahre Serpentinschiefer; es ist endlich das Streichen der Serpentinmassen und der sie begleitenden weissen Marmorlager, so wie das des Glimmerschiefers, wieder parallel dem Hauptstreichen der Alpen, und der Serpentin erscheint überhaupt mehr als eine normal dem Glimmerschiefer untergeordnete und nicht als eine unabhängig auftretende, massig das Sedimentgebirge durchbrechende Steinart.

Merkwürdig genug trifft die Verlängerung der Linie jenseits der Lombardischen Ebene ziemlich nahe zusammen mit den Serpentinen der *Parmesanischen Apenninen*, von *Spezzia*, den *Apuanischen Alpen* und von *Elba*. Wie wir uns, theils durch eigene Ansicht, theils aus den Beschreibungen der Herren *Pareto* und *Savi* überzeugt haben, zeigen in allen diesen Gegenden die Verhältnisse des Serpentin's zu dem Macigno oder Flysch und zu den umgewandelten, oder Galestrogesteinen eine so auffallende Analogie mit denjenigen der Bündtnergebirge, dass eine Felsartensammlung aus den italienischen Gegenden sich von einer aus Oberhalbstein kaum unterscheiden liesse, und eine Beschreibung jener südlichen Verhältnisse mit geringer Veränderung auf die Verhältnisse in Graubündten übergetragen werden könnte.

DIE GEBIRGSMASSE SELVRETTA.

Selvretta heisst, nach *Ul. v. Salis* *), der hohe, von einem mehrere Stunden langen Gletscher bedeckte Gebirgsrücken, der den Hintergrund des Prättigau's vom Engadin scheidet, und wir erlauben uns, die Benennung auszudehnen, auf die ganze Gebirgsmasse, deren Gestaltung und

*) S. N. Bündtn. Sammler VI. p. 343.

Gesteinsverhältnisse sich von der Centralmasse abhängig zeigen, die in jenem Rücken und den ihm benachbarten Gipfeln ihre grösste Erhebung erreicht. Oestlich von dem Selvrettagletscher folgt das ausgedehnte Alpenrevier des *Fermunt*, das in topographischer und botanischer Beziehung durch die Reise von *Pol* *) bekannt geworden ist. Zu gleichem Zwecke ist vor einigen Jahren das abgelegene Thal *Samnaun* von H. Prof. *Heer* untersucht worden. In geologischer Hinsicht sind uns die Gebirge, die vom Flüelapasse sich ostwärts gegen *Landeck* zu erstrecken, so viel als ganz unbekannt.

Es muss in dieser Gebirgsmasse das innere krystallinische Fächersystem von dem äusseren Ringe von Sedimentgesteinen unterschieden werden, der aus *Montafun*, durch *Prættigau* und *Davos*, bis an die Vereinigung des *Landwassers* mit der *Albula* fortstreicht, hier in das Gebiet unserer Karte eintritt und bis in das *Engadin*, dem Albulapasse folgend, quer durch dasselbe sich durchzieht, von *Scanfs* aus dann über *Casanna* nach *Livigno* übersetzt, und, über *Forno* und *Scharl*, durch *Unterengadin*, bis unterhalb *Finstermünz* verfolgt worden ist. So wie von der Centralmasse können wir auch von dem Sedimentringe nur den innerhalb unserer Karte fallenden Theil berücksichtigen. Den ersteren werden wir als *Gruppe der Scaletta*, den letzteren als *Gruppe der Val Tuors* beschreiben. Die Grenze zwischen beiden Gruppen ziehen wir, mehr die geologischen, als die Formverhältnisse berücksichtigend, vom Ausgang des *Sulzannathales*, hoch über *Scanfs* und *Zutz* weg, über den *Eschiapass* nach den *Maiensæssen von Tuors*, von da durch *Ravesch* nach *Sertyg*, und, das *Sertygerthal* hinaus, an das *Landwasser*.

*) Aelt. Sammler, III. p. 33.

1. GRUPPE DER VAL TUORS.

Obgleich die Albulastrasse, welche die Selvrettamasse, und also auch die Gruppe von Tuors, von der Masse von Oberhalbstein scheidet, keineswegs genau die westliche Grenze des Sedimentwalles bezeichnet, wie schon die äussere Form des Thales lehrt, das alle Charaktere eines wahren Querthales trägt; so ist doch wieder die Gebirgsgestaltung zu beiden Seiten dieses Querthales eine so wesentlich verschiedene, dass unsere Trennung der beiden Gebirgsmassen nach dieser Linie durch die Natur hinreichend gerechtfertigt wird. Ja es dürfte schwer fallen, im alpinischen Hochgebirge eine Gegend aufzufinden, in welcher deutlicher, als in dieser hier, die Nothwendigkeit hervorträte, das Alpensystem in gesonderte Massen abzutheilen, wenn eine klare Vorstellung von der Structur dieses verwickelten Gebirgszuges erzielt werden soll. Während nämlich, auf der Westseite des Albulathales, der Hauptkamm des Gebirges dem Thale selbst, und mit ihm dem Adulasysteme, parallel läuft, und auf einer breiten, wenig eingeschnittenen Plateaumasse zu so bedeutender Höhe sich erhebt, dass die Bergüner Thalschaft fast ganz vom Verkehr mit Oberhalbstein abgeschnitten wird; tritt dagegen, auf der Ostseite, eine Zertheilung in mehrere verhältnissmässig schmale Ketten ein, die, senkrecht auf die vorige Richtung, von West noch Ost, im System der Alpen fortstreichen und deutlich ausgebildete Längenthäler einschliessen. Und noch viel greller tritt der Unterschied zwischen den Gebirgen beider Seiten hervor, wenn wir auch die geologische Beschaffenheit berücksichtigen; denn alle Verhältnisse der Lagerung und der Schichtenstellung sind verschieden, die herrschenden Steinarten sind andere, und ihre Vertheilung folgt ganz neuen Gesetzen. Nur im südlichsten Theile der vorigen Gebirgsmasse, in dem Beversthale und seiner Umgebung, erkennt man noch das Gesetz der östlichen Bodengestaltung, und die Kette, die das Beversthal vom Albulapasse scheidet, könnte auch wirklich dem System von Parallelketten der Gruppe von Tuors beigeordnet werden, wenn nicht

ihre Felsart die Trennung von einer Sedimentgruppe nothwendig verlangte und sie in weit nähere Verbindung mit den Gebirgen des Juliers brächte.

Das Tuorsthal theilt die Gruppe in zwei ziemlich gleiche und symmetrisch gebildete Hälften. Zwei Ketten von bedeutender Länge bilden, in Süden und Norden, die äussere Einfassung der Gruppe; die erste, die wir *Kette des Albulahorns* nennen wollen, von dem Engpass oberhalb Bergün bis zu der Kapelle am Ausgang des Sulsannathales; die andere, oder die *Kette des Silberbergs*, von Filisur bis Sertyg. Zwei kleinere, innere Ketten umschliessen das Thal von Tuors; die kurze *Tischalpkette* auf der Mittagseite; die durch ein Quertobel zertheilte Kette des *Latschberges* und der *Raveschalp* auf der Mitternachtseite. Beide Kettenpaare endlich entfernen sich immer mehr von einander, je weiter sie vom Albulathale aus gegen Ost fortsetzen, ganz so, als ob sie von da her durch einen Keil wären aus einander getrieben worden; und wirklich glaubt man diesen Keil in der Spitze der Centralmasse zu erkennen, die zwischen den beiden inneren Ketten bis zu den Maiensässen von Tuors vordringt und sich sogar noch mit der Tischalpkette zu vereinigen scheint. In wiefern die Structur und die Gesteinsverhältnisse der Ketten diese Ansicht rechtfertigen, wird sich aus einer näheren Untersuchung derselben ergeben.

Die zwei südlichen Ketten.

Die Ansicht Tab. IV, fig. 1 zeigt diese zwei Ketten von der Nordseite.

Die *Kette des Albulahorns* kann, ungeacht der Trennung, die wir zweckmässig fanden festzuhalten, nur als eine östliche Fortsetzung der Ragnutzmasse betrachtet werden. Wie diese besteht sie aus dunklem *Kalk*, *Dolomit* und *Flysch*. Allein die auffallende Schichtenbiegung des Ragnutz und die Verhältnisse des Kalks zum Flysch, die, besonders auf der Westseite der Tinzerhorngruppe, eine Auflagerung des ersten Gesteins auf das letztere zu bestätigen scheinen, finden sich auf dem rechten Ufer der Albula nicht wieder. Die Kette des Albulahorns ist auf beiden Seiten

mauerähnlich schroff, und ihre Schichten stehen vertical, oder fallen sehr steil gegen N 10 O. Nur am Passe des Rothenbergs zeigt sich auch in der Ragnutzmasse diese verticale Schichtenstellung; so wie dagegen, längs dem Albulapasse aufwärts bis Weissenstein, die Vorkette von grauem Flysch fortsetzt, ebenfalls mit verticaler Schichtung, die, bei den Bergüner Maiensässen und auf Città, den Kalk vom Granit trennt.

Der Flysch scheint jedoch in der Albulahornkette zum Kalk nicht nur in dem einfachen Verhältniss der Anlagerung zu stehen. Wie in der Fallergruppe und in anderen Gegenden der Alpen, ist er die allgemeine Grundmasse der Kette, und der Kalk oder Dolomit ist, bald so viel als ganz unterdrückt, bald schwillt er an zu mächtigen Stöcken, die allen Flysch abwerfen, und, in nackten, schroffen Felsmassen, die grössten Erhebungen bilden. So, in unserer Kette, das *Albulahorn*, oberhalb Weissenstein, mit steilem, von Vegetation entblösstem Absturz, aus dem, als ein bereits starker Bach, die Quelle der Albula entspringt und einen kleinen Wasserfall bildet. Auf dem Panorama von Schaffner sieht man das Albulahorn, oberhalb der Nummern 27 — 29, sich noch über die granitische Kette erheben, die den Albulapass südlich begrenzt, so dass es diese jedenfalls an Höhe übertrifft. Bald aber gewinnt, in der östlichen Fortsetzung der Kette, der Flysch wieder das Uebergewicht, und, immer mehr sich erniedrigend und an Mächtigkeit verlierend, als ein Zug rundlicher Flysch- und Rauchwackehügel, begleitet die Kette den östlichen Abfall des Passes, und scheint sich, gegen Madulein zu, ganz zu verlieren. Man findet jedoch, östlich vom Eschiathale, ihre Fortsetzung in der breiten, mit Weide bedeckten Terrasse, die, von Madulein bis Scanfs, dem Thalgrunde die Ansicht der hinteren krystallinischen Kette verbirgt. Zwischen Scanfs und Sulsanna zeigt sie noch einmal einen felsigten Charakter, indem der Kalk wieder vorherrschend wird, und, auf dem rechten Ufer des Inn, wächst sie nun schnell an Mächtigkeit und Höhe, und erhält in den Umgebungen von Livigno und Fræle eine Entwicklung, gegen welche selbst die bedeutende Masse der Tinzerhorngruppe weit zurückbleibt.

Die Contactverhältnisse des Flysches und Kalkes mit dem südlich anstossenden Granit sind leider auf der ganzen Linie, von den Bergüner Maiensässen bis Ponte, durch die Thalausfüllung verdeckt. Beide Bildungen scheinen vertical neben einander niederzusetzen. — Ueber eine hohe Stufe von Flysch und Kalk steigt man, aus dem flachen Weidgrunde der Maiensässe (5430′) nach dem Weissenstein und dem dabei liegenden Alpsee (6320′). Die beiden Ketten treten hier bereits nahe genug zusammen, dass die Stelle des Contacts von Kalk und Granit wenig ungewiss sein kann. Wo man diese Grenze vermuthen darf, an der östlichen, circusartigen Einfassung des See's, ist aber in grosser Mächtigkeit *Gyps* anstehend, hellweiss, feinkörnig, zum Theil ockergelb punctirt, in steil N fallende Schichten abgesondert. Nothwendig muss dieser Gyps, wenn nicht auf der Grenze selbst, doch derselben sehr nahe liegen. Auf der oberen Fläche, deren westlichen Absturz die Gypsmasse bildet, wird das Gestein wieder verdeckt durch die Schutt- und Trümmermassen, die von beiden Seiten, mit stets sich erneuernden Halden, im Thalboden zusammenstossen, so dass die Strasse nur wenig sicher sich zwischen den Haufwerken von Kalk- und Granitblöcken durchzieht. Ueber eine letzte Stufe erreicht man die oberste Höhe des Passes (7200′), eine lange anhaltende, mit reicher Weide bedeckte Hochfläche, die weniger noch, als selbst die Julierhöhe, an andere, wenn auch niedrigere Alpenpässe erinnert. Bevor man noch anfängt, auf der Ostseite niederzusteigen, erscheint im Thalboden *Rauchwacke*, in sehr beträchtlicher Ausdehnung, und setzt bald auch auf die linke Thalseite über. Sie zeichnet sich zum Theil aus durch glänzend talkige Ueberzüge aller Zellen und Poren, zum Theil sind die Höhlungen auch ausgefüllt mit schuppigem Talk. Auf ihr liegt, wie sie mit steilem N Fallen, theils blauer, dichter, theils weisser, körniger Dolomit. Tiefer abwärts bilden diese Steinarten, besonders aber die Rauchwacke, sehr auffallende Uebergänge in einen *quarzitartigen Talkschiefer*, indem der Kalk, oder Dolomit, allmählig durch Quarz verdrängt wird, und mit wenigen Schritten kann man aus der Rauchwacke in vollkommen ausgebildeten *Talkschiefer* gelangen. Es hält dieses Ge-

stein, am Ostabhange des Passes, längere Zeit an, zum Theil in *Chloritschiefer* übergehend, auch wohl Adern und Nester von salinischem Dolomit einschliessend; und es wäre nicht unmöglich, dass der *Gneis*, der nun, auf der rechten Seite des Abhanges, den Granit verdrängt, sich enge demselben verbunden zeigte.

Eben so steil und sogar felsigter, als die Südseite, zeigt sich die Nordseite der Kette, im Thale der *Tischalp*. Besonders in der Gegend des Albulahorns, von dem hier ein kleiner Gletscher sich hinabsenkt, bildet sie hohe und schroffe Felswände, welche den Hintergrund von *Plazbi* kesselartig umschliessen. Ueber steile Grashalden, dann über Felstrümmer, sowohl von Kalk, als von Gneis, und einzelne Schneefelder stiegen wir von Plazbi auf den 8770 F. hohen *Eschiapass*, einer Angabe in Tuors vertrauend, dass man ohne Mühe über diese Einsattlung nach Madulein gelangen könne. Nachdem jedoch die Höhe erreicht war, sahen wir, nicht ohne Bestürzung, eine ununterbrochene Schnee- und Gletscherdecke von der einen Seite des östlichen Abhanges bis zur anderen und weit gegen das Eschiathal hinunter sich ausbreiten. Auf den unbekannten, in der Tiefe stark zerspaltenen Gletscher uns zu wagen, schien nicht rathsam, und schon dachten wir an Rückkehr nach Tuors, als eine nähere Prüfung erwies, dass der Gletscher an der Albulakette seinen Ursprung nehme, und daher auf der linken Seite, am Fuss des Piz Asca, nur Schneefelder zu vermuthen seien. Es war so, und leicht glitten wir über den Schnee bis auf die Trümmerhalden und Felsen, die, zwischen dem Gletscherrande und den Abstürzen des P. Asca, allein es möglich machen, in das ausgedehnte Weidland des Eschiathales hinabzusteigen. Die Albulakette trägt hier bereits eine Flyschdecke, nur ein schwaches Kalkriff zeigt sich noch als letzter Ausläufer des Albulahorns und setzt, unter dem Gletscher durch und klippenweise aus demselben hervorragend, gegen die linke Thalseite fort. Doch tritt in grösserer Tiefe der Kalk noch einmal und in grösserer Mächtigkeit auf und bildet eine hohe Felswand, über die der Gletscherbach in einem Wasserfall herunterstürzt. Der untere Theil von Eschia ist ganz in Flysch eingeschnitten.

Die Zusammensetzung der kurzen *Tischalpkette* ist weniger einfach, als die der vorigen Kette, und es ist uns nur zum Theil gelungen, damit in's Klare zu kommen. Die Abhänge sind weniger steil, besonders gegen SW und S, wo vorzugsweise die Weiden der Alp liegen. Die tieferen Gehänge der W und N Seite sind meist dicht bewaldet, und schroff abfallend; doch finden sich auch hier noch mittlere Terrassen, die gute Weide tragen.

Immer von Kalkstein umgeben, erreicht man, in etwa 2½ Stunden, von Bergün aus das 7200 F. hoch liegende Huthaus der *Eisensteingruben* von *Tischalp*. Die Gruben selbst sind, etwas höher und durch einen Graben davon getrennt, im steilen mittäglichen Abfall der Tischalpkette angelegt; ebenfalls in Kalkstein, der herrschend hellgrau, und von vielen talkigen Ablosungen durchzogen ist. Er hat grosse Aehnlichkeit mit dem dolomitischen Kalk der Zwischenbildungen*), mit dem er auch in Hinsicht seiner Lagerungsverhältnisse verglichen werden kann, da er, theils zunächst an Gneis angrenzt, theils durch einen sandsteinartigen *Quarzit*, eine *Arkose*, davon getrennt wird. Seine Schichten stehen so viel als vertical, mit schwacher Neigung zum Fallen nach N 20 W.

In diesem, meist sehr zertrümmerten Kalkstein findet sich der schönste *Eisenglimmer* und *Eisenglanz*, in einer zahllosen Menge der Schichtung paralleler Blätter und Lager, von ½ Linie bis, nach Behauptung des Steigers, 2—4 Fuss Mächtigkeit. Der Anbau wird erschwert durch das, bis in eine noch unbekannte Breite, zerstreute Vorkommen dieser meist dünnen Zwischenlager. Die geförderten Erze müssen durch mühsame Handarbeit vom ansitzenden Kalkstein getrennt werden. Auf Klüften enthält dieser eisenführende Kalk nicht selten *Arragonit*, zum Theil deutlich auskrystallisirt.

Von den Gruben stiegen wir dem Hintergrund des Thales zu, indem wir uns zugleich immer mehr dem obersten Gebirgskamm näherten. Es

*) *Studer*, westl. Alpen, p. 169.

folgt, nördlich von dem Kalkstein und über ihm ausgehend, ein Streifen von *rothem Conglomerat*, und bald nachher findet man *Glimmerschiefer* und *Gneis*, der, mit ebenfalls verticaler Schichtenstellung, den oberen Rücken und den Abhang der Kette gegen Val Tuors bildet. Das Conglomerat schwillt in der Gegend des Sattels, der nach Plazbi führt, zu grosser Mächtigkeit an und bildet daselbst einen furchtbar zerrissenen Felskamm, so wie den schroffen Absturz des Gebirges gegen Plazbi bis zu den Kalk- und Flyschwänden der Albulakette. Seine Farbe ist hier meist grün, wie am Gestein unter Stuls, und die Structur neigt sich zum Schiefrigen, so dass man oft einen talkigen Quarzitschiefer vor sich zu haben glaubt.

In diesem Schiefer findet man Spuren von einem alten, sehr beträchtlichen Bergbau, dessen Unternehmer und Zeitepoche unbekannt sind. Das Erz, auf dem er geführt wurde, ist ein grob- und feinspäthiger *Spatheisenstein*, häufig von Quarzgängen durchzogen und Quarzdrusen enthaltend. Auch dieses Eisenerz scheint lagerweise und nicht als Gang vorzukommen. Etwas südlicher ist in den letzten Jahren ein Versuchbau auf *Rotheisenstein* und *Eisenglimmer* gemacht worden, mit welchen gelblicher Kalkspath und Quarz brechen, und, zahlreichen eisenfarbigen Streifen nach zu schliessen, scheint noch an vielen anderen Stellen das Gebirge hier sehr eisenhaltig zu sein.

Bei vollkommen klarem Himmel genossen wir auf dem oberen Rücken der Tischalpkette eine der grossartigsten, wildesten Aussichten, die jedoch, wie meist in Bündten, eher einen düsteren, schauerlichen, als erhebenden Eindruck machte. In keinem der nahen oder entfernten Thäler erkannte man menschliche Wohnungen, das ganze weit ausgebreitete Gebirgsland schien öde, von allen lebenden Wesen verlassen, auch kein Wassergeräusch unterbrach die allgemeine Stille; nur rauhe Gebirge, oft in ganzen Ketten den nackten Fels zeigend, die höheren mit Schnee bedeckt, an mittleren und tieferen Gehängen einförmige Weiden oder dunkle Nadelholzwaldungen tragend, boten sich dem Auge dar, wohin auch der Blick sich wandte.

Die zwei nœrdlichen Ketten.

Durch eine enge Felsschlucht, eine Spalte im schwarzen Kalk- und Flyschgebirge von Bergün, betritt man die lange *Val Tuors*. Kaum findet der Weg neben dem Thalbache, bald auf dem einen, bald auf dem anderen Ufer Raum, und eine Strecke lang scheinen die Felsen in der Höhe beinahe sich schliessen zu wollen. Der *Kalk* ist dünn geschichtet, mit *Flysch* wechselnd, der besonders am Eingang vorherrscht, seine Schichten sind vielfach gebogen und regellos mit dem Schiefer verflochten. Das herrschende Fallen ist steil südlich. Wo, tiefer einwärts, die Schlucht sich etwas öffnet, zeigt sich, auf der rechten Seite, in undeutlichen Verhältnissen *Talkschiefer*, mit dem anstossenden Kalk, wohl local nur, W fallend. Dann erscheint *Gyps*, weiss und feinschuppig, beträchtlich hoch ansteigend, und wahrscheinlich auch, der Bach hindert die Untersuchung, auf das linke Ufer sich verbreitend; mit dem Gyps, in grosser Ausdehnung, *Rauchwacke*. Hoch über diesen Gesteinen, und tiefer das Thal einwärts, ist der *Latschberg* felsigt aufgerissen und bildet einen grausigen Absturz, von dem sich Schutthalden bis an die Strasse herabziehen.

Der Thalgrund steigt, vom Eintritt an, nur langsam und ist stets enge, beinahe schluchtartig, zwischen die steilen Seitenwände eingeschlossen. Erst jenseits dem ganz in Rauchwacke eingeschnittenen Tobel, das den Latschberg von der *Raveschkette* trennt, tritt der Hauptkamm der letzteren mehr zurück, es bildet sich eine aus rothem Conglomerat, dann aus flasrig krystallinischen Gesteinen bestehende Vorterrasse, das Thal wird offener und gewinnt ein weniger düsteres Ansehen. Das *Conglomerat* besteht theils aus schiefrigen und körnigen rothen Sandsteinen, theils aus groben Conglomeraten, in denen Quarzbrocken und talkartige Thonschieferstücke, eckigt, oder gerundet, eingebacken sind. Die dicken Lager der wohl einige hundert Fuss mächtigen Bildung fallen südlich, während der Gneis der linken Thalseite steil nördlich fällt. Nachdem man von Bergün etwa zwei Stunden Weges zurückgelegt hat, erweitert sich auch der

tiefere Thalgrund zu einer freundlichen, ziemlich breiten Fläche (5350'), auf der, in drei verschiedenen Häusergruppen, die Maiensässe stehen. Hier nimmt das gleichmässige, schwache Ansteigen ein Ende, und die rauheren Formen der Abhänge, das lautere Sprudeln der Wildbäche, die nahen Schneehalden erinnern uns, dass wir das krystallinische Hochgebirge betreten haben. Die Fläche der Maiensässe ist ganz von Glimmerschiefer und Gneis umschlossen, deren Schichten vertical stehen und in N55O streichen.

Die Val Tuors theilt sich hier in drei Thalwurzeln. — Zur Rechten, oder gegen Mittag, dringt der wenig ansteigende Kesselgrund *Plazbi* bis an die Albulakette ein. In der früheren Richtung des Hauptthales steigt, schroff und von Felssätzen unterbrochen, die *Tuorseralp* nach einem 7970' hohen Joche, über das man, auf kürzestem, aber sehr beschwerlichem Wege, nach der *Val Fontana*, oder dem *Schafboden* gelangen kann, wo der Weg von Bergün nach Sulsanna mit demjenigen, der von dem Scalettapasse herkommt, sich vereinigt. In der Nähe jenes Joches stösst der grosse Gletscher des P. Asca, wie der Steinberggletscher am Sustenpass, über den Thalgrund weg an den nördlichen Abhang an, und längere Zeit ist man im Ansteigen seinem Nordrande ganz nahe; doch erreicht man die Höhe, ohne Eis- und Schneeflächen betreten zu müssen, und auch das Joch selbst und der jenseitige Abhang sind davon frei (S. die Ansicht Tab. IV, fig. 1). Das westlichste Thal, der *Raveschalpen*, führt von den Maiensässen in etwa 2 Stunden zu den auf der Wasserscheide befindlichen Seen von *Ravesch* (7950'), und auch über diese Einsattlung kann man, obgleich in längerer Zeit, doch bequemer als durch Tuors, nach dem Schafboden gelangen. Beide Thalwände und der Thalboden bestehn auch hier aus vertical stehendem Gneis und Glimmerschiefer. Ueber der breiten Weidstufe der rechten Seite sieht man hinter diesen Gesteinen den *rothen Sandstein* aufsteigen, und hinter diesem erhebt sich, in einer ganz nackten, und zackigten Mauer, der *Dolomit*, zunächst am Sandstein als gelbliche Rauchwacke, höher und in der Hauptmasse grau und dicht, oder feinkörnig. Selbst die Albulakette erreicht nicht den

hohen Grad von schreckhafter Rauhheit dieses dolomitischen Ravesch-grathes.

Die Steinarten der *Raveschkette* lassen dieselbe noch als dem äusseren Sedimentgebirge angehörend erkennen. Sie ist auch allerdings, mit Ausnahme der vorgelagerten Gneisstufe und des Streifens von rothem Sandstein, die Fortsetzung des Latschberges, obgleich sie, sowohl an Höhe, als an Wildheit der Formen diesen weit übertrifft. Wenn man, am oberen Rande des Tobels, der die Raveschkette gegen Westen abschneidet, dem Querschnitte derselben gegenübersteht, so erhebt sie sich wohl noch bei 1500 F. über den Standpunkt auf der oberen Fläche des Latschberges. An dem ganzen steil aufsteigenden Abhang hat fast keine Spuren von Vegetation sich festzuhalten vermocht; fürchterlich rauhe Felsen, ein verworrenes Gemenge von bräunlicher Rauchwacke und grauem Dolomit, meist bedeckt von stets frischen Trümmerhalden, bilden die Profilansicht; man könnte den Abhang eines kühn aufgeworfenen vulkanischen Kegels zu sehen glauben.

Die Zusammensetzung des *Latschberges*, der gegen das Tuorsthal zu nur aus Kalk und Gyps zu bestehen scheint, zeigt sich, bei genauerer Untersuchung, wohl eben so verwickelt, als die der Tischalpkette (siehe Tab. III, Fig. 3). Von Bergün bis Latsch und auch unter der Terrasse durch, auf der dieses Dorf steht, sieht man nichts, als *Kalk* und *Kalkschiefer*, an welche, bei Stuls und in der tiefen Schlucht des Steins, durch welche die Albula herabbraust, der grüne *porphyrartige Sandstein* von Bellaluna anstösst. Gleich über beiden Dörfern aber zeigt sich anstehender *Gneis*, von derselben Beschaffenheit, wie wir ihn weiter nördlich wiederfinden werden. Er bildet den steilen Absturz des höheren Latschberges gegen W und N und herrscht bis nahe an die obere Fläche desselben. Auch im Stulsthal verbreitet er sich, über dem grünen Sandstein, im Thalgrund und an beiden Abhängen tief einwärts gegen den Hintergrund des Thales hin. Den Gneistrümmern mengen sich, oberhalb Latsch, häufig auch Trümmer von *rothem Sandstein* bei, ohne dass jedoch dieser sich anstehend zeigte. Hat man endlich, etwa 1 Stunde über Latsch, die Höhe

des oberen Plateau's erstiegen, so lassen alle Anschürfungen und Felstrümmer wieder nur *Kalk* erkennen, und man muss sich überzeugen, dass eine Kalklage, von nicht grosser Mächtigkeit, die ganze obere Fläche bedeckt. Da an der Südseite des Berges, im vorderen Tuorsthale, der Gneis nicht hervortritt, so scheint er sich im Kalk auszukeilen, und vielleicht darf der Talkschiefer in der Nähe des Gypses von Tuorsthal als seine äusserste Spur betrachtet werden.

Im Hintergrund des *Stulsthales* erreicht die rauhe Natur der Dolomitbildung ihre höchste Entwicklung. Die beiden Ketten, die es einschliessen, sind vollkommen nackt, und auch der Thalgrund ist von aller Vegetation entblösst; eine afrikanische Wüste kann nicht öder sein. Nur ein kleiner Gletscher, der sich, nahe an der Wasserscheide des Thales, an der Raveschkette angesetzt hat, unterbricht die Einförmigkeit der hellgrauen Dolomitfelsen und ihrer im Thalgrund zusammenstossenden Schutthalden. Dennoch gewährt dieses lange und einsame Thal den bequemsten Uebergang von Bergün nach Sertyg, da das Längenjoch nur etwa die Höhe der Raveschsee'n haben mag, über welche die zwei Raveschpässe sich noch um 270 F. erheben. Man gelangt über das Joch zunächst in die Alpen von *Ducàn*, immer von Dolomit und Kalk umgeben, und eine hohe Felsstufe, über die der Ducanerbach einen Wasserfall bildet, der in dem an pittoresken Schönheiten armen Bündten Auszeichnung verdient, führt nach Sertyg. In der Nähe des Wasserfalles ist in bedeutender Mächtigkeit *Gyps* anstehend.

Obgleich es schwer hält, von den Lagerungsverhältnissen des grünen Gesteins von Stuls, des Gneises im Stulsthale und des Dolomits sich eine klare Vorstellung zu bilden, so kann man doch, in Stuls selbst, an der Auflagerung des Gneises auf dem grünen Gestein, und also auch auf den damit verbundenen, sonst über dem Gneise liegenden rothen Sandstein nicht zweifeln. — Eben so evident scheint, im hinteren Stulsthal und an den Seitenwänden die Auflagerung des Dolomits auf dem Gneis. Im vorderen Stulsthal aber glaubt man auch zu beobachten, dass das rothe Conglomerat von Bellaluna über dem Gneis in die Höhe steige, zwischen

diesen und den Dolomit, der den Kamm der nördlichen Kette bedeckt, eindringe und hier demnach seine natürliche Stellung zwischen Gneis und Dolomit wieder erhalte.

Noch verwickeltere Verhältnisse scheinen am nördlichen Abhang der *Silberbergkette*, statt zu finden. Leider vermögen wir nicht, dieselben vollständig aufzuklären, da uns diese Seite des Gebirges nur durch eine einzige Reise bekannt geworden ist.

Etwas unterhalb *Glaris* stiegen wir an das linke Ufer des Landwassers, um über *Monstein* (Mostey ausgesprochen) nach Stuls zu kommen. Längs dem breiten, meist bewaldeten Abfall des Gebirges, zwischen dem Ausgang der Sertyg- und Monsteinthäler, zeigen alle Herabrollungen nur *Glimmerschiefer*, *Hornblendschiefer* und *Gneis*, und, in einem kleinen, in diese Bergseite eingeschnittenen Tobel findet man den letzteren auch anstehend: ein undeutlich flasriges, beinahe körniges Gemenge von weissem und grauem Quarz und Feldspath, grünlichem und silberweissem Glimmer, Quarz und Feldspath stark verwachsen, so dass letzterer nicht deutlich hervortritt; der Glimmer in getrennten Partieen, bräunlich gefärbt durch Eisen. Die Gneisschichten stehen vertical und streichen in N80O.— In der näheren Umgebung des hoch über dem furchtbaren Schlund des Monsteinbaches liegenden beträchtlichen Dorfes sind nur Schuttmassen entblösst, die man auf sehr unsicherem, bei jedem Regengusse einstürzendem Pfade quer durchschneiden muss, um nach den Weiden und dem Alpdorfe der *Hinteralp* zu gelangen. Den vorigen Steinarten mengen sich hier nun auch Trümmer von schwarzem *Kalkstein* und *Dolomit* bei, die, theils aus der Hinteralp, theils aus dem tief in's Gebirge, gegen Ducàn, sich hineinziehenden Thale der *Oberalp* herstammen, als Herabrollungen der mächtigen Kalk- und Dolomitmasse, die, von Filisur bis Sertyg, den obersten Kamm des Gebirges bildet.

In der westlichen Ecke der Hinteralp, wo man, nach langem Ansteigen, einen meist mit Gebirgstrümmern bedeckten, hoch liegenden Kesselgrund erreicht, ist man der Grenze von Gneis und Dolomit ganz nahe. Der

Gneis ist hier, fast auf der obersten Höhe des Gebirges, immer noch dasselbe Gestein, wie unterhalb Monstein, nur zeigt der Feldspath sich etwas deutlicher entwickelt. Der *Dolomit* ist im Innern dunkelgrau, sehr feinkörnig bis dicht, von vielen Spathäderchen durchzogen, an der Aussenfläche hellgrau, wie mit Staub bedeckt. Er liegt dem Gneis auf und krönt die Wände des Kessels auf allen drei Seiten, gewölbartig nach beiden Abhängen des Gebirges sich umbiegend. Auch in dem östlichen Hintergrund der Alp glaubt man diese Auflagerung zu beobachten, obgleich hier die Dolomit- und Kalkschichten so vielfach gekrümmt sind, dass die Auffassung der Lagerungsverhältnisse sehr schwer fällt. Deutlich bildet indess der nördlichste mächtige Kalkstock ein Gewölbe, dessen nördlicher Schenkel dem Gneis aufliegt, während der südliche fast senkrecht steht, und, wie ein Bündel auf sich zurückfallender Bänder, wellenförmig gebogen erscheint. Dieser südliche Schenkel allein ist es, dessen Fortsetzung zwischen diesen Felsen und dem westlichen, höchsten Theile der Alp, die fürchterlich schroff abgebrochenen Wände bildet, welche das ganze Alpthal gegen Mittag begrenzen. Es scheint das Gewölbe in seinem mittleren Theile gesprengt und die zertrümmerte Dolomitdecke weggeführt worden zu sein.

Eine lange Schneelehne führte uns auf den, wohl über 8000 F. hohen Grath, und nicht ohne Schwierigkeit stiegen wir von demselben, über äusserst steile Halden von Dolomit- und Kalktrümmern hinab auf eine terrassenartige Unterbrechung des Abhanges, die bereits Weiden trägt, und von diesen an den noch bedeutend tiefer liegenden Stulsbach. An diesem tieferen Abhange tritt bereits wieder Gneis hervor, und er ist es auch wohl, der, längs dem Abhange, gegen den Ausgang des Thales, die Grundlage des ausgedehnten Weidbodens bildet. Nur wenig westlicher, als die Stelle, wo man die Dolomitkette übersteigt, erhebt sich der Gneis sogar bis zur obersten Gebirgshöhe, indem er den Dolomit gegen Mitternacht abwirft. Das erkennt man schon aus dem mageren Graswuchs, der von da weg die oberste Höhe bekleidet, da der Dolomit immer ganz nackt bleibt.

Ueber die Verhältnisse des in der Geschichte des Bündtnerischen Bergbau's berühmten *Silberbergs* finden sich in den Mss. von *C. Escher* sehr ausführliche Nachrichten, die wir im Auszuge mittheilen wollen.

«Auf der linken Seite des Landwassers erhebt sich das Gebirge, vom schluchtartigen Ausgange des Monsteinthales an abwärts, sehr steil und hoch empor. Einige Bäche haben sich tief in den Abhang eingeschnitten und fliessen durch steile Tobel, die nur theilweise vom Landwasser her zugänglich sind, an ihren schroffen Felswänden aber sehr lehrreiche Aufschlüsse über die geologische Beschaffenheit dieses Gebirges geben. Das unterste dieser Tobel ist das *Tiefetobel*, und trennt den südwestlich liegenden *Jenisberg* von dem *Silberberg*. Nördlich vom Tiefentobel wird dieser vom *Tiefzügli*, und dann vom wieder höher ansteigenden *Schwabentobel* durchzogen, auf welches das *Monsteinthal* folgt.»

«Das *Fallen* der Schichten ist, an dem ganzen Abhang des Silberbergs und Jenisbergs, mit ungefähr 45°, auch wohl stärker, bis 75°, nach S65O. Dasselbe zeigt sich, etwas höher im Thal, auch auf dem rechten Ufer des Landwassers, während in den Zügen, durch eine merkwürdige Schichtenbiegung, das Fallen in SW und W übergeht.»

«Eine mächtige, deutlich geschichtete *Kalksteinbildung* erscheint, längs dem ganzen Fuss des Gebirges, als Grundlage desselben. Ihre schroff zum Landwasser abgestürzten Felsmassen und die Tiefe der Tobel, die in sie eingeschnitten sind, haben gezwungen, die Landstrasse in den Zügen wohl 1500 F. hoch über dem Thalgrund durchzuführen, und noch grössere Schwierigkeiten hätte man auf dem linken Ufer, am Abhange des Silberbergs, gefunden. Der Kalkstein ist in der Tiefe blass rauchgrau, feinkörnig bis dicht, an einigen feinkörnigen Abänderungen oft mit auffallend starkem Glanz, zuweilen mit Thon gemengt. In der Höhe ist die Hauptmasse schwarz und dicht. Das *Erzlager*, auf welchem der Bergbau geführt worden ist, gehört der tieferen Schichtenfolge an, und besteht aus dunkel rauchgrauem bis schwarzem, feinkörnigem bis dichtem Kalk, mit eingesprengten Körnern von Kalkspath, und kleinen Poren, die eine Aus-

witterung eines anderen früher eingesprengten Bestandtheils andeuten. Das *Erz* zeigt sich in höchst unregelmässigen Gängen, die im Allgemeinen dem Streichen der Schichtung folgen, sich aber häufig zertrümmern und von vielen Klüften durchschnitten, verworfen oder auch abgeschnitten werden, bald aber auch sich wieder zu grösseren Nestern vereinigen. Die Ablosungen gegen den Kalkstein sind ziemlich scharf, aber ohne Saalbänder. Im *Tiefen Stollen* des Tiefentobels lassen sich alle Trümmer auf zwei Hauptgänge zurückführen von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit und ungefähr 6 F. von einander abstehend. Die Hauptmasse dieser Erzgänge besteht aus *silberhaltendem Bleiglanz;* in geringerem Verhältniss ist öfters *gelbe Blende* beigemengt, häufiger in den oberen, als in den unteren Teufen. Der Bleiglanz ist meist feinkörnig, die Blende ziemlich grobkörnig, wachsgelb, selten braun, meist unregelmässig mit dem Bleiglanz verwachsen. Noch zeichnet sich der Kalkstein dieses Erzlagers aus, durch das Einschliessen hellgrauer, spitziger Bogen von sehr geringer Dicke, die nicht ohne Wahrscheinlichkeit für organische Ueberreste gehalten werden könnten.»

«In den obersten Lagern mengt sich der Kalkstein immer mehr mit Thon und Kiesel, bis diese wirklich überwiegend werden und die Kalkerde verdrängen. Die frühere schwarze Farbe geht zugleich durch's dunkel Aschgraue über in's gelblich Hellgraue. Es folgt nun, mit gleichförmigem SO Fallen, eine ebenfalls sehr mächtige *Sandsteinbildung*, dem *Quarzit* nahe stehend, von C. E. als *Grauwacke* beschrieben. Das Gestein ist, in den tieferen Massen, blass gelblich grau, sehr feinkörnig in's Dichte, versteckt dickschiefrig, mit starkem Thongehalt; der Hauptbestandtheil aber scheint Quarz. An der Aussenfläche hat sich dieser Sandstein, wahrscheinlich durch Verwitterung fein eingesprengter Schwefelkiese, mit einer festen ockerbraunen Kruste überzogen. In der Höhe wird die ganze Masse des Quarzit-Sandsteins dunkel braunroth, bleibt aber immer feinkörnig, mit splittrigem Bruch, sehr fest.»

«Verfolgt man die verschiedenen Tobel des Silberbergs noch höher aufwärts, so findet man über dem rothen Sandstein eine neue Bildung ent-

wickelt, die bis in die obersten Höhen des Gebirges anzuhalten scheint. Im Schwabentobel wird der Sandstein, nahe an seiner oberen Grenze, conglomeratartig, indem die braunrothe, thonige Grundmasse erbsengrosse graue Quarzkörner und verwitterte erdige Körner, gelblich braun, eckigt, mit Kalkgehalt, einschliesst. Nur wenige Schritte höher erscheinen Lager einer graulich weissen, auch grünlich und röthlich grauen Steinart, schwach schimmernd, weniger hart als Quarz, die C. E. mit *dichtem Feldspath*, oder *Weissstein* vergleicht. Sie erscheint deutlich flasrig durch unvollkommen entwickelten silberweissen Glimmer, der sich nur durch seinen Glanz von der übrigen Grundmasse unterscheidet, auf deren Schieferungsflächen er einen sehr dünnen, nicht davon zu trennenden Anflug bildet. An einzelnen Stellen glaubt man auch undeutlich krystallinische Feldspathpartieen wahrzunehmen. Die Schichtung ist derjenigen des Sandsteins vollkommen parallel. Je höher man in dieser Bildung ansteigt, desto deutlicher entwickelt sie sich zu einem wahren *Gneis*. Der silberweisse, auch wohl tombackbraune Glimmer zeigt sich in schärfer getrennten Blättchen, oder in zusammenhängenden Blättern, die dem Gestein das Ansehen eines Glimmerschiefers geben; der gelblich graue Feldspath scheidet sich vom Quarz ab, und beide Mineralien nehmen ihre gewöhnlichen Charaktere an; die Steinart wird stellenweise sogar grobkörnig. In einer östlichen Verzweigung des obersten Tiefentobels, dem *Brunnentobel*, finden sich in diesem Gneis Nester von rothem *Thoneisenstein*, auf die früher auch geschürft worden ist, und in ihrer Nähe grosse Nieren von blass braunem Feldspath.»

Diese höchst merkwürdige, von *C. Escher*, während eines fünftägigen Aufenthalts im Schmelzboden im Jahr 1813, beinah von Schicht zu Schicht untersuchte Lagerfolge muss als die erste, mit wissenschaftlichem Sinn in den Alpen gemachte Entdeckung der Auflagerung mächtiger Gneismassen auf Flötzkalk betrachtet werden *). Es ist dieselbe Erscheinung, die im Jahr 1828 von *H. Hugi* im Roththale und an den Gebirgen des

*) Eine Notiz davon steht in Leonh. Taschenb. VIII. 612.

Berner-Oberlandes beobachtet worden ist, nachdem auch schon im Jahr 1788 die lehrreichste dieser Stellen, im Urbachthale, von dem älteren *Prof. Studer* in sein Tagebuch war eingezeichnet worden *). Durch jene mühsame Detailuntersuchung wird die von uns in den Berneralpen gemachte Beobachtung, dass die aufgelagerte Masse erst in beträchtlicher Entfernung von der unteren Grenzfläche sich krystallinisch entwickle und in wahren Gneis, oder Gneis-Granit übergehe, vollkommen bestätigt; es erscheint ferner auch hier der Gneis in seiner unteren Masse deutlich der Auflagerungsebene parallel geschichtet; die mächtige Sandsteinbildung endlich, die sich zwischen den Gneis und den Kalk einlagert, zeigt sich in den Berneralpen ebenfalls als ein Hauptglied der Zwischenbildungen, sowohl an der unteren, als an der oberen Grenze der Kalkkeile.

Verfolgen wir die Sandsteinbildung des Silberbergs nach ihrem Streichen gegen SW, so treffen wir auf die grünen und rothen Sandsteine von Bellaluna, so dass der Zusammenhang der Gesteine dieser beiden Stellen nicht bezweifelt werden kann. Es ist ferner klar, dass der am Silberberg dem Sandstein aufliegende Gneis kein anderer ist, als der, den wir durch ganz Monstein, und, jenseits dem Gebirge, im Stulsthale gefunden haben; und es ist kaum zu erinnern nöthig, dass er hier zu dem Gestein von Bellaluna in durchaus gleichem Verhältnisse steht, wie am Silberberg zu dem dortigen Sandstein. Der Kalk des Stulsthales dagegen ist diesem Gneis aufgesetzt, und auch gegen Filisur zu scheint auf dem obersten Gebirgskamm Kalk oder Dolomit aufzuliegen; man möchte demnach sich für berechtigt halten, diese Kalkmasse als eine sehr viel jüngere Formation, von dem Kalk, der das Erzlager des Silberbergs einschliesst, zu unterscheiden, und den letzteren als die älteste der in diesen Gegenden hervorgetretenen Bildungen zu betrachten. Die Berücksichtigung der weiteren Verbreitung dieser Kalkbildungen erregt aber wieder nicht geringe Zweifel gegen diese Resultate. Der obere Kalk des Latschberges ist offenbar von dem Kalk

*) Hugi Alpenreise, p. 151.

und Dolomit des Stulsthales nicht verschieden; und derselbe hängt, am Ausgang von Tuors, unmittelbar zusammen mit dem Kalk der den Gneis des Latschberges unterteuft, und den wir demnach mit dem Kalk des Erzlagers zusammenstellen können. Noch klarer zeigt sich der Zusammenhang des oberen und unteren Kalks bei Filisur. Auf der Nordseite des Gebirges fand ferner C. Escher den rothen Sandstein noch anstehend am Ausgang des Monsteinthales, unterhalb dem Dorfe, und er setzt ihn in Verbindung mit den rothen Sandsteinen, die am rechten Ufer des Landwassers vorkommen. Nach dem Profil 4, Tab. III der Davosermasse würde demnach der Kalk des Erzlagers demjenigen des Welsch-Tobels entsprechen, der ebenfalls den Sandstein unterteuft, während der obere Kalk, der Züge und des Bärentobels, demjenigen von Stuls zu vergleichen wäre. Dieser obere Kalk, der Kalk, durch den man aus den Zügen nach Wiesen kommt, ist aber wieder nur durch die Schlucht des Landwassers von dem Kalk des Erzlagers getrennt, und kann nicht als verschieden von demselben betrachtet werden, so dass es scheinen möchte, der zwischen beiden Kalkbildungen liegende Sandstein habe sich hier ausgekeilt, und die durch ihn getrennte Kalkmasse sei wieder zusammengetreten. Da wir jedoch nur einmal den Weg von Glaris nach Wiesen gemacht haben, und damals die grosse Verwicklung dieser Verhältnisse nicht ahnen konnten, so dürfte leicht eine neue Untersuchung dieser Gegend den Zusammenhang der Gesteine beider Ufer des Landwassers anders ansehen lehren. Es scheint auch wirklich eine verschiedene Auffassung aus der Notiz sich zu ergeben, die Hr. *Sprecher von Bernegg* mittheilt *), dass der mehr als 100 Klafter mächtige Kalkstein des Erzlagers vom rothen Sandstein, sowohl unterteuft, als bedeckt werde. Nach dieser Angabe muss offenbar der Sandstein des Silberbergs, als oberer, von dem der Züge, als unterem, getrennt werden, und der Kalk des Erzlagers tritt so mit der oberen Kalksteinmasse, dem Kalk von Alveneu, Schmitten und Bärentobel, in Ver-

*) S. Verhandl. der schweiz. Gesell. in Chur 1826, p. 21.

bindung, ohne dass es nöthig würde, auch mit dem Kalk des Welschtobels einen Zusammenhang anzunehmen.

Es ist auffallend, wie das in der Längenrichtung der vier Ketten deutlich hervortretende, nach NO gekehrte Auseinandergehen fast noch stärker in dem Streichen der Steinarten sich äussert, deren Richtung auch hier wieder nicht ganz mit derjenigen der Ketten übereinstimmt. Der Kalk der Albulakette, der am Ausgang von Tuors mit dem der Raveschkette nur Eine Masse bildet, ist auf der Linie von Sertyg und Sulsanna durch mehrere Stunden breite Gneis- und Glimmerschiefergebirge davon getrennt. Die rothen Sandsteine des Raveschpasses nähern sich immer mehr dem Tuorserthal, je weiter sie westlich fortsetzen, und bevor noch die Kette das Tobel erreicht, das sie vom Latschberg scheidet, haben sie sich an ihrer Mittagseite ganz verloren. Man glaubt sie dagegen an der Tischalpkette, auch hier auf der Grenze von Kalk und Gneis, wiederzusehen; und vielleicht treten sie auch an der SW Ecke derselben wieder hervor, die Kette schief durchschneidend, da man, im Ansteigen von Bergün, diese Gebirgsseite mit Trümmern von rothem Sandstein ganz bedeckt sieht. Vergleicht man das Streichen der Schichten in der Albulakette mit demjenigen im Silberberg, so laufen beide Linien gegen W unter einem Winkel von 75° zusammen.

Von noch grösserer Wichtigkeit ist uns aber die höchst merkwürdige Schichtenstellung dieser Gebirge. Als ob man sich bereits in der Axe des krystallinischen Fächersystems befinde, herrscht in beiden mittleren Ketten, mit Ausnahme des Latschbergs, verticale Schichtung. Die Steinart hat keinen Einfluss, Kalkschichten, Sandstein- und Conglomeratschichten stellen sich senkrecht, wie Gneis und Glimmerschiefer. Die Schichten der Albulakette aber fallen nördlich, diejenigen des Silberbergs südlich, und auch diese zwei Ketten scheinen demnach bereits integrirende Theile des Fächers zu bilden.

Ein ganz ähnliches Fortsetzen des Gotthardter-Fächers in das anstossende Sedimentgebirge hinein, hat C. Escher an der Greina und im Petersthale wahrzunehmen geglaubt*); jedenfalls ist es aber in dieser Gegend weniger klar und nicht so grossartig ausgesprochen, als in unserer Tuorsergruppe, da dort nur die Schichtung dem Fächersysteme folgt, nicht aber die Kettenbildung, die zum Theil noch unter dem Einfluss des Adulasystems steht. In den Umgebungen der westlichen Centralmassen, am Tödi, an der Gemmi, am Morclesstocke, herrschen ganz andere Verhältnisse, und nur die vertical stehenden Sandsteine und Conglomerate von Diablet und Valorsine können vielleicht auf eine analoge Bildungsform zurückgeführt werden. Gesetzt aber auch die Tuorsergruppe stünde mit ihren merkwürdigen Structurverhältnissen ganz vereinzelt im Systeme der Alpen, so ist doch wohl die Beziehung dieser Structur auf diejenige der centralen Selvrettamasse zu offenbar, als dass wir die Uebereinstimmung des sedimentären mit dem krystallinischen Fächer einem Zufall beimessen könnten. Wir dürfen nicht bezweifeln, dass beide Structurformen durch den nämlichen Process, durch dieselben Kräfte, hervorgebracht worden seien. So wie daher Saussure aus der verticalen Stellung der Puddinge von Valorsine auch auf die Aufrichtung der mit ihnen verbundenen Gneisschichten schloss, so müssen wir in der Ausdehnung der Fächersysteme auf die angrenzenden sedimentären Bildungen ein starkes Argument für die Ansicht finden, die in den aus Glimmerschiefer und Gneis bestehenden Fächern der Centralmassen nicht eine der krystallinischen analoge Structur, durch unbekannte Molecularkräfte erzeugt, sondern ein Product mechanischer Bewegungen erblickt, so unvermögend wir uns auch bekennen müssen, die Entstehung der Fächer durch Aufrichtung früher horizontaler Schichten uns klar machen, und zu solchen Bewegungen uns Ursachen denken zu können. Im Grunde scheint dieses Resultat auch unmittelbar aus der Annahme hervorzugehen, dass die Gneise und Glimmerschiefer selbst nur modificirte Sedimentgesteine seien;

*) Frobel und Heer Mitth, p. 200.

da jedoch die räthselhaften und durch diese neuen Folgerungen noch dunkler gewordenen Verhältnisse am Mettenberg und auf Albinalp in der Curvergruppe eine Umänderung der Structur, bei dem Uebergang der Sedimentgesteine in Gneis, zu beweisen schienen, so war es nothwendig, durch eine neue Beobachtungsreihe, gleichsam eine instantia crucis, zwischen beiden Erklärungen der Fächerstructur zu entscheiden.

---

2. GRUPPE DER SCALETTA.

Der Theil der centralen Selvrettamasse, den wir noch zu beschreiben haben, bietet in seiner geologischen Structur, wie in seinen Formen weit weniger Mannigfaltigkeit dar, als die vorige Gruppe. Er ist uns auch, theils wegen der Schnee- und Gletscherbedeckung des mittleren Rückens, theils wegen der beschränkten Ausdehnung zu Tag gehender Felsen in den drei langen Thälern der Nordseite, weniger bekannt geworden.

Die westliche Spitze der keilförmig in die vorige eingreifenden Gruppe, liegt, wenn man nur die äusseren Formen berücksichtigt, bei den Raveschseen, indem erst von hier an der mittlere Kamm des Gebirges fast ohne Unterbrechung Gletscher und Schnee trägt. In geologischer Beziehung, haben wir gesehen, erstreckt sich aber der aus Gneis bestehende Mittelkamm beträchtlich weiter westwärts, obgleich er sich bald nicht mehr als selbstständiges Gebirge zu behaupten vermag. Wir haben diesen Gneis noch bei den Maiensässen von Tuors gefunden, und selbst bis tief in die Tischalpkette hinein verfolgen können.

Auch die Lage des Mittelkamms trifft nicht genau mit dem Streichen der geologischen Axe des Fächers zusammen. Es scheint die letztere etwas südlicher, als die Linie der grössten Erhebung, aber derselben parallel, angenommen werden zu müssen; ungefähr im Streichen des hohen *Piz*

Asca, oder doch nur wenig nördlich von demselben. Längs dieser Linie stehen, in einer Zone von etwa einer halben Stunde Breite, die Schichten vollkommen vertical, südlich von ihr fallen sie steil nördlich, nördlich von ihr steil südlich, im Allgemeinen mit desto geringerem Winkel, je weiter sie sich von der mittleren Axe entfernen. Am Ausgang der nördlichen Thäler, besonders des Dischmàthales, scheinen jedoch, so viel die Vegetation zu sehen gestattet, weniger regelmässige Verhältnisse, und gegen W fallende Schichten vorzukommen.

Die herrschenden Steinarten sind *Glimmerschiefer*, *Gneis*, zuweilen mit grossen Feldspathkrystallen, und *Hornblendschiefer*. Der Gneis erscheint besonders im Mittelkamm grossflasrig und vollkommen krystallinisch ausgebildet, während er gegen den Rand zu sich mehr dem Glimmerschiefer, oder Quarzit nähert. Der Hornblendschiefer zeigt sich in grosser Mächtigkeit, sowohl am Rande der Gruppe, als in der Axe, und möchte wohl den beiden anderen Gebirgsarten das Gleichgewicht halten. Sehr wahrscheinlich würde sich, wenn das Gebirge specieller untersucht wäre, und man den Karten vertrauen könnte, für die ganze Gruppe und auch weiter ostwärts eine sehr einfache Zusammensetzung aus wenigen parallelen Zonen jener drei Steinarten ergeben.

Durch das ganze *Sertygerthal* einwärts zeigt sich bis zum Dorfe nirgends an den unteren Gehängen eine Anschürfung von anstehendem Fels; reiche Weiden oder Wald bedecken beide Thalseiten. Die Herabrollungen bringen, am Eingange des Thales, Hornblendschiefer, weiterhin auch Glimmerschiefer und Gneis, und auch die äusseren Formen deuten auf die ausschliessliche Verbreitung dieser Gesteine. Die rechte Thalseite ist bis auf die Höhe des breiten Rückens mit Wald und Weide bewachsen, ohne schärfere Umrisse. Auf dem Kamm der linken Thalseite glaubt man Gneis- oder Glimmerschieferfelsen mit N Fallen zu er-

kennen. Tiefer im Thale lagert sich demselben Kalkstein auf, der bald zu hohen Stöcken anwächst und durch nacktes Gestein und schroffe Gestalten sich auszeichnet, aber nur bis zur hinteren Theilung des Thales anhält.

Immer auf der rechten Seite des Thales uns haltend, drangen wir, durch die *Kühalp*, bis in den hintersten Grund desselben, ohne genau zu wissen, wohin die eingeschlagene Richtung uns führen würde. Wie überall in diesen Gebirgen, wenn man das Weidland verlässt, verlor der Pfad sich bald in dem Steingetrümmer. Die vergletscherte Hauptkette, an deren Fuss wir uns befanden, schien an drei Stellen einen Uebergang zu gestatten. In der südöstlichen Thalecke muss ein sehr mühsamer Gletscherweg, der sogleich steil in das Hochgebirge aufsteigt, nach Schafboden führen. Wir möchten indess denselben, da wir ihn nicht aus Erfahrung kennen, Niemanden anempfehlen. Gegen SW zieht sich das Thal, immer ansteigend, tiefer einwärts, und auch da zeigen sich zwei nicht tief in den Gebirgskamm eingeschnittene Einsattlungen (8220′), über die man, in ungefähr gleicher Zeit, nach *Ravesch* gelangt. Wir wählten von den drei Wegen den mittleren, und, über Trümmerhalden und Schneelehnen aufwärts steigend, erreichten wir die Höhe des wenig breiten, gegen W in sehr steilen Grashalden abfallenden Rückens. Alles um uns her war Glimmerschiefer, in *h* 7 streichend und vertical, oder steil N fallend. Etwas südlich vom Passe zeigte sich Hornblendschiefer und noch südlicher, wahrscheinlich die linke Thalseite des hinteren Schafbodens bildend, sehr grobflasriger Gneis mit grossen Feldspathkrystallen, sich in wild zerrissenen Felsen zu bedeutender Höhe erhebend.

Die Aussicht auf die vor uns liegende, einsame Gebirgsgegend gab uns unerwarteten Aufschluss über die Thalverzweigung, die damals noch, sowohl uns, als den Karten so viel als ganz unbekannt war *). Zwei kleine See'n lagen bei 300 F. tief zu unseren Füssen, getrennt durch ein

*) Man vergleiche über diese Gegend unsere Karte mit Wörl und Keller.

Felsriff, der südlichere etwas höher, als der grössere nördliche; jener gegen SO, nach Schafboden, dieser nach Ravesch und Bergün abfliessend. Auch hier wiederholt sich, wie auf dem Albula und Julier, die Lage der Wasserscheide in einem Hochthale, welches quer das ganze Gebirgssystem durchschneidet; an dieser Stelle um so auffallender, da unmittelbar am Ufer der See'n die Centralkette in voller Stärke aufsteigt. Uns gegenüber erhob sich, höher als alle umliegenden Gebirge (s. Taf. IV, Fig. 1), der *Piz Asca* mit seinem grossen Gletscher; und eine Reihe ebenfalls vergletscherter Gebirge setzte von ihm, auf der rechten Seite des Schafbodens, ostwärts fort, als ob die Centralkette hier gegen Mittag verworfen worden wäre. Auf keiner Karte, in keiner Beschreibung ist dieser mächtige Felsstock bezeichnet und genannt worden; auf dem Panorama von Schaffner steht er, ebenfalls unbenannt, gerade im Nordpunkt.

Im Raveschthale, gegen die Maiensässe von Tuors zu, ist verticaler Gneis, weisser Feldspath und Quarz, mit Blättern von silberweissem, oder grünlichem Glimmer, die herrschende Steinart. Auf der linken Thalseite schliesst er Orthoklaskrystalle ein, die eine Grösse von zwei Zoll erreichen. Das Fallen ist eher etwas nördlich, auf dem Tuorserjoch dagegen, am Fuss des Piz Asca, bestimmt südlich, gegen S35O. Erst in den östlicheren Profilen wird die Fächerstructur regelmässiger.

Gleiche Einförmigkeit wie im Sertygerthal findet man im Thale von *Dischmà;* man müsste den Kamm der Seitengebirge ersteigen und verfolgen, um über die geologische Beschaffenheit derselben in's Klare zu kommen. Die geringe Mannigfaltigkeit in den Herabrollungen ermuntert indess nicht zu diesem Unternehmen. Ausser Gneis und Hornblendschiefer findet man keine andere Steinart. — Nahe am Eingang zeigt sich der Gneis feinflasrig, der Feldspath tritt zurück und das Gestein nähert sich dem Glimmerschiefer. Die Schichten scheinen im Meridian zu streichen und gegen W zu fallen; aber die Stratification ist so undeutlich, dass man stets im Zweifel bleibt, ob man sich nicht geirrt habe. In der Mitte ungefähr des Thales, der Stelle gegenüber, wo auf der linken Seite sich

ein mit schönen Weiden bedeckter Einschnitt gegen Sertyg öffnet, bricht auf der rechten Seite ein sehr ausgezeichneter Gneis mit grossen Feldspathkrystallen, und stark glänzenden, tombackbraunen Glimmerblättchen mit weissem Talk zu grösseren Lagen vereinigt. Mit ihm wechseln feinkörnige Hornblendschiefer. Das Fallen scheint immer westlich, das Streichen in *h* 1—2. C. Escher dagegen glaubte schon hier SSW Fallen zu bemerken.

Die Gebirgsansicht in dem schönen Thalgrunde des *Dürrenbodens* (6180′) ergreift uns um so mehr, je weniger wir auf dem drei Stunden langen Wege durch die Natur verwöhnt worden waren. Die Gletschermasse des *Thælihorn's* bildet, wie die Blümelisalp im Kienthale, den Hintergrund. Rechts von ihr greift ein enges Felsthal tief in die Kette ein und führt an den Absturz des Scalettajoches, auf dessen Westseite sich die Gletschergebirge des Gefrorenhorn's erheben, die den Scalettapass vom Sertygerpass trennen. In der südöstlichen Ecke des Hintergrundes zieht sich ein mit Weide und Schutt bedecktes Längenthälchen nach dem Flüelapass. Erst nördlich von diesem Seitenthale, in dem langen Rücken, der Dischmà vom Flüelathale trennt, erhebt sich die steile Pyramide des *Schwarzhorn's* (9700′), ein Hauptpunkt der schweizerischen Triangulation, der, ungeacht seiner nicht centralen Lage, die meisten Gipfel der Hauptkette überragt.

Gleich hinter dem Dürrenboden zeigt sich die anstehende Gebirgsart sehr ausgedehnt am Tage, und besteht aus ziemlich dickflasrigem Gneis, der sich zum Theil dem Glimmerschiefer annähert; tombackbrauner, oder silberweisser Glimmer in anhaltenden Blättern, grauer Feldspath und Quarz, verwachsen, in ungefähr gleichem Verhältnisse. Das Fallen ist hier bestimmt südlich, und auch am Schwarzhorn und in seiner ganzen Umgebung bemerkt man allgemein herrschendes Südfallen. So noch am Nordabfall der Hauptkette selbst.

Der Weg nach dem kleinen Schirmhause auf der Höhe des Passes (8100′) führt in schiefer Richtung über breite und sehr hohe Halden von

Schutt und grossen Trümmern, die von den Gletschern des Thälihorn's herstammen, und mag, besonders im früheren Sommer, durch Einstürze der in der Höhe abgebrochenen Gletscher sehr bedroht werden. Der vorige Gneis ist auch die vorherrschende Steinart dieser Halden; sehr häufig ferner sieht man Stücke von Hornblendschiefer, meist von Pistacitadern durchzogen; auch einige Blöcke eines dunkel graulich grünen Gesteins, dem dichten Feldspath der Pissevache ähnlich, v. d. L. zum grauen Glase schmelzend, wahrscheinlich ein durch Hornblende gefärbter dichter Feldspath.

Auf dem Scalettajoche selbst stehen die Schichten beinahe vertical und streichen nach N 60—70 O; doch ist an den Felsstöcken, auf beiden Seiten des Passes immer noch steiles Südfallen bemerkbar. Es ist grünlich grauer, oder tombackbrauner, dem Glimmerschiefer genäherter Gneis in welchem nur wenige Feldspathblättchen bemerkt werden; dieselbe Steinart, die wir in Sertyg, Monstein und Stuls kennen gelernt haben. Mit ihm wechselt, jenseits dem Schirmhause, kleinkörniger Hornblendschiefer, sehr zäh und nur unvollkommen schiefrig, verwachsen mit Pistacit. Besonders ehe der Weg, nachdem er längere Zeit zwischen den von beiden Seiten niedersteigenden Gletschern und ihrem Schuttauswurf sich auf der Höhe gehalten, nun steil nach dem Schafboden hinabführt, wird der Gneis durch diesen Hornblendschiefer beinahe verdrängt. Etwas tiefer am Abhange gewinnt jedoch bald wieder der Gneis die Oberhand und verliert auch immer mehr sein Glimmerschiefer ähnliches Aussehen.

Das Schafbodenthal ist flach und ziemlich breit, auf beiden Seiten von hohen vergletscherten Gebirgen eingeschlossen, die im Hintergrund des Thales in Zusammenhang zu stehen scheinen. Es kam uns sehr gewagt vor, durch diese öden Eisgebirge einen Weg zu suchen, als wir, von Scanfs her, in dem Thale angekommen, von dem Bergamasker Schäfer erfuhren, dass dort durch ein Pfad nach Bergün führe. Wie wir bereits erwähnt haben, ist indess, sowohl über Ravesch, als über Tuors, der

Weg ganz frei von Gletschereis und im hohen Sommer auch vollkommen von Schnee entblösst.

Ein spaltenartiges, stark fallendes Querthal führt aus dem Schafboden in das tiefere Sulsannathal. Zur Rechten des Weges hat man, in senkrechter Tiefe, den wild tosenden Thalbach, der malerische Fälle bildet, zur Linken nackte Felsen. Der Gneis steht hier ganz vertical, unterscheidet sich indess nicht wesentlich von dem früheren südlich fallenden, und enthält stets nur wenig Feldspath. Bevor man noch das Sulsannathal erreicht, auf der Thalstufe, von der man erst in das flache tiefere Thal steil hinuntersteigt, geht die Schichtenstellung bereits in das steile Nordfallen über, das die südliche Hälfte des Fächers auszeichnet, und auch hier ist es stets derselbe Gneis, mit grauem Quarz, silberweissem, tombackbraunem bis schwarzem Glimmer und wenigem graulich weissem Feldspath. Auch das Thal auswärts bis zum Dorfe und ausserhalb demselben hält, so viel man an den, theils bewachsenen, theils mit Gebirgsschutt bedeckten Abhängen sehen kann, das steile Nordfallen an.

Bei *Ponte alto* sieht man einen ausgezeichneten Gneis mit grossen Feldspathkrystallen, der nach N 10 W fällt. Der dem Glimmerschiefer genäherte Gneis bleibt aber immer die herrschende Steinart, und erst jenseits Fenili erscheint wieder Hornblendschiefer, zuerst nur unter den Geschieben der Seitentobel, dann auch anstehend in der Tiefe. Die Thalecke, über die man nach *Zernetz* (4500′) hinuntersteigt, besteht ausschliesslich aus einem sehr zerspaltenen, ungeschichteten Hornblendfels, den man indess nur als einen massig gewordenen Hornblendschiefer betrachten kann. Pistacitadern sind auch hier häufig; und an mehreren Stellen zeigt sich das Gestein sehr ochrig, von verwitterten Schwefelkiesen. — Auf beiden Seiten des Thales deuten die gerundeten Gebirgsformen auf krystallinisch flasrige Gesteine. Bis in mittlere Höhe sind die Abhänge fast ohne Unterbrechung bewaldet, über dem Walde ziehen sich Weidgehänge und einzelne röthliche Schutthalden bis auf die obersten Rücken.

Aus der erweiterten, aber durch ihre finsteren Umgebungen wenig freundlichen Thalfläche von Zernetz tritt der Inn wieder in ein enges Querthal, gegen welches die durchbrochenen Schichtensysteme coulissenartige Vorsprünge bilden. Die Steinart ist ausschliesslich, theils massiges, theils schiefriges Hornblendgestein, steil N fallend, bis vertical. Erst wenn man aus dem langen, nur bei der Ausmündung des *Sursurathales* sich etwas offener gestaltenden Engpasse gegen *Süss* austritt, wechselt mit dem Hornblendschiefer Glimmerschiefer, mit weissen und schwarzen Blättchen. Aber nur vorübergehend, das schwarze Gestein verdrängt ihn bald wieder, und noch weit unterhalb Süss bis in die Nähe von *Ardetz* bildet es die Hauptmasse des tieferen Abhanges. Das Fallen bleibt constant nördlich, und an dem hoch über *Lavin* aufsteigenden *Piz Gonda* lässt sich deutlich dieselbe Schichtenstellung beobachten.

Wir sehen das Fächersystem sich immer vollkommener entwickeln, je mehr wir gegen Osten fortschreiten. Im Profil von *Tuors* zeigt sich zwar bereits in der Axe desselben der vollständig ausgebildete Gneis mit grossen Feldspathkrystallen, aber nur sehr beschränkt, und niemals dem Granit sich nähernd, in den übrigen krystallinischen Gesteinen tritt der Feldspath beinahe zurück, und die grössere Masse der Gebirge besteht aus Sedimentfelsarten. Durch *Dischmà* und *Sulsanna* finden wir den ausgezeichneten Gneis nur in der Nähe des Schwarzhorn's, ungefähr im Streichen von Ravesch und Tuors, die Sedimentgesteine sind zwar verschwunden, aber der krystallinische Charakter gelangt nicht zu voller Entwicklung, und die meist schiefrigen Felsarten erinnern an Glimmerflysch und die aus ihm hervorgehenden unvollkommenen Gneise. Ueber *Flüela* dagegen führt uns der Weg durch ein Gebirge vollkommen ausgebildeter krystallinischer Gesteine, und die äussere Natur nicht allein, sondern die Felsarten auch erinnern uns an die Pässe des Gotthardts und der Grimsel.

Wenn man, von Davos her, in das *Flüelathal* eintritt, findet man an der Thalecke *Dolomit*, noch zur Dolomitdecke des Scheienhorn's und der

Strela gehörend, die an dieser Stelle auch auf der linken Thalseite sich zeigt, bald aber mit verticaler Trennungsfläche am Gneis abbricht. Die Schichten des Dolomits sind sehr gewunden und in einander verschoben, und eine Menge Spalten durchsetzen das Gestein bis in die kleinsten Theile.

Der *Gneis* fällt constant gegen S20O. Es ist dieselbe Steinart, die am Davosersee ansteht; auch wohl feinflasrig, als ein undeutlich schiefriges, stark verwachsenes Gemenge von hellgrünem Feldspath, grauem Quarz und wenig Glimmer. Mit ihm wechselt ziemlich häufig stark glänzender, tombackbrauner *Glimmerschiefer.*

Nur wenig ansteigend erreicht man die Thalstufe des *Tschuggen* (5900′) etwa der Mitte des Dischmàthales gegenüberliegend. Hier erscheint auch *Hornblendschiefer*, mit eingeschlossenen rothen *Granaten* von Erbsengrösse, und über den ganzen Pass kehren diese schwarzgrünen Zwischenlager, häufig von gelblich grünem *Epidot* begleitet, immer wieder.

Erst über Tschuggen fängt man an, stärker zu steigen, und tritt nun auch in das Streichen einer neuen Steinart, des grobflasrigen *Gneises* mit grossen Feldspathkrystallen, den wir schon von Ravesch und Dischmà her kennen. Er ist hier zu einem wahren, dem Gotthardter Granit nahe verwandten Granit-Gneis geworden, und hat eine grosse Mächtigkeit erhalten; denn über die ganze Höhe des Passes und bis tief an die Südseite hinunter ist man von ihm umgeben. Nur Hornblendschiefer wechseln auch hier mit demselben, und die Gandecken der Gletscher, die, auf der Höhe des Passes, sich gegen die wüste Fels- und Schuttfläche und den See herabziehen, enthalten nebst diesen Gesteinen nur noch die dunkelgrünen dichten Feldspathe, die, auf derselben Streichungslinie, am Scalettapasse, dort aber in Verbindung mit kleinkörnigem, Glimmerschiefer ähnlichem Gneis, vorkommen.

Das Fallen ist bis zum See unverändert südlich gewesen, mit immer steilerem Fallwinkel, zuletzt in's Verticale übergehend. An der Südseite des Gebirges tritt man nun in das System der nördlich, gegen N40W

fallenden Schichten, und noch tiefer geht das Fallen in N 70 W über. Statt Gneis erscheint nun wieder Glimmerschiefer, der nicht selten Granat einschliesst; mit ihm wechselt auch hier häufig Hornblendschiefer, und bis nach Süss bleiben diese Gesteine die herrschenden.

Kaum eine Stunde oberhalb Süss enthält eine grosse Trümmerhalde, die von den Gipfeln der linken Thalseite sich herabzieht, eine beträchtliche Mannigfaltigkeit von Mineralien, die Einschlüsse in dem tombackbraunen, quarzführenden Glimmerschiefer bilden. In der kurzen Zeit, die wir, am Ende der Tagreise, dem Sammeln widmen konnten, fanden wir: 1. *Granat*, braunroth, in undeutlichen Rhombendodekaedern, mit stark abgerundeten Kanten. 2. *Andalusit*, in zum Theil zolldicken vierseitigen Säulen, deren Flächen meist mit stark glänzendem weissem Talk bedeckt und verwachsen sind; zuweilen sind mehrere Säulen durch einander gewachsen; dunkel grünlich grau, fast schwarz, und pfirsichblüthroth, beide Farben oft am nämlichen Individuum. Der tombackbraune Glimmer hat sich an diesen Stücken in grössere Nester zusammengezogen. 3. *Cyanit*, lange, nadelförmige, oder eher schmal strahlige Prismen, blass grünlich oder blaulich grau, v. d. L. unschmelzbar. Dieses dem Rhäticit ähnliche Mineral ist, zum Theil unvollkommen ausgesondert, mit einem gleichfarbigen dichten Mineral verwachsen, das ein Gemenge desselben mit Quarz zu sein scheint und Adern im Glimmerschiefer bildet. In diesen Adern auch viele kleine eingesprengte Granaten, theils als Körner, theils als Rhombendodekaeder. 4. *Turmalin*, schwarze nadelförmige Prismen, v. d. L. ziemlich leicht und mit Aufwallen zu einem hellgrauen Email schmelzend.

In den uns unbekannt gebliebenen östlichen Gebirgen mögen wohl die granitischen Gneise und andere krystallinische Felsarten der Centralmassen eine noch grössere Entwicklung erhalten, indem erst in diesen Gegenden die Selvrettamasse ihre grösste Breite erreicht. Um ihre Verbindung mit den Gebirgen von Oberhalbstein und Davos in's Klare zu setzen, und zugleich die Structurverhältnisse der alpinischen Central-

massen überhaupt an einem noch wenig bekannten Gebirge zu erläutern, glauben wir dieselbe weit genug verfolgt zu haben.

SCHLUSSBEMERKUNGEN.

1. *Ueber das Alter des Sedimentgebirges in Bündten.*

Die Seltenheit organischer Ueberreste setzt einer sicheren Altersbestimmung der Schiefer und Kalksteine, welche die Grundmasse der Bündtnergebirge bilden, vielleicht unübersteigliche Schwierigkeiten entgegen; und doch wäre gerade in diesem Theile der Alpen, wo die Sedimente sich quer über das ganze Gebirge ziehen, und den schweizerischen Alpenkalk mit dem Kalk des Monte Baldo verbinden, wo ferner ein weit innigerer Zusammenhang, als sonst wo, zwischen den Sedimentmassen und den Feldspath- und Glimmerbildungen besteht, die Nachweisung jener Epoche besonders wünschbar. Was wir an Material zu einer künftigen Lösung dieser Aufgabe besitzen, wollen wir, zu besserer Uebersicht, noch einmal hier zusammenstellen.

Sehen wir uns vorerst nach Analogieen um in den anstossenden Sedimentgebirgen, so können wir nach drei Richtungen dieselben aufsuchen.

Gegen Mitternacht steht das Kalk- und Flyschgebirge von Bündten in unmittelbarem, oder nur durch das Rheinthal unterbrochenem Zusammenhang mit den Gebirgen des *Prættigau's*, von *Pfeffers* und *Glarus*, und zu Folge der organischen Ueberreste, die wir aus diesen Gebirgen kennen, gehört ihre Hauptmasse der *ælteren Kreide* an. Nur sehr beschränkt scheinen im Kalfeuserthal, in der Basis dieser mächtigen Kreidebildung, wie in den westlichen Schweizeralpen, unmittelbar über den Feldspathgesteinen, noch Jura- oder Liaslager vorzukommen.

In den Gegenden des *Monte Baldo* und des *Etschthales* erreichen, sowohl die Oolith- als die Kreidebildungen eine grosse Mächtigkeit. Wir kennen die ersteren durch die Petrefacten der Steinbrüche von Roveredo, die letzteren aus der mächtigen Folge von Nummulitenkalk und Scaglia am Monte Baldo und in den östlichen Gebirgen. Aeltere Sedimentbildungen (Muschelkalk) scheinen erst gegen Schio hin aufzutreten, sich aber im Etschthale und westlich, gegen Brescia und Bergamo zu, ganz zu verlieren.

Verfolgen wir endlich den Bündtnerflysch gegen Abend, auf beiden Seiten der Gotthardtmasse durch, in's *Wallis*, so finden wir nur Anhaltspunkte in den *Belemniten* des *Lucmanier* und der *Nufenen*, und den *Oolith-Ammoniten* von *Chamoson* und *Trient* *). Noch mehr westlich treffen wir, nach Umgehung der Montblancmasse, auf die Talkkalkgebirge der *Tarentaise*, die Hr. Elie de Beaumont als Lias bestimmt hat, oder auf die damit zusammenhängenden von *Aosta*, die Hr. Sismonda als jüngeren Jurakalk betrachtet. **)

Nach keiner Seite grenzen demnach die Bündtner Sedimente an eine Petrefacten führende Bildung, die mit einiger Wahrscheinlichkeit für älter als Lias gehalten werden könnte, und, nach Analogieschlüssen, müssen wir daher auch jene als Jura, oder als Kreide bestimmen, oder annehmen, dass beide Formationen in den Bündtnergebirgen zugleich vorkommen. Die letztere Ansicht findet in geologischen Verhältnissen keine Unterstützung. Von Chur bis Bormio, von Splügen bis Davos zeigen die Kalksteine und Dolomite eine so vollkommene Gleichförmigkeit in allen mineralogischen Charakteren, dass, wenn je noch in demselben Gebirgssysteme von der Steinart auf das Alter geschlossen werden darf, man sie für gleichzeitig entstanden halten muss. Wir haben auch häufig darauf aufmerksam gemacht, dass selbst an Stellen, wo das Kalkgebirge sich in

*) *Lardy* in den Verhandl. von Basel 1838, p. 106.

**) *Sismonda* in den Mem. di Torino. T. 39.

ein oberes und in ein unteres zu theilen scheint, wie am Landwasser und bei Bergün, beide Theile bald wieder zusammentreten und nur Eine Masse bilden; dass endlich auch der Flysch, bald über dem Kalk, bald unter ihm erscheine und sich als die allgemeine Grundmasse zeige, in welcher die Stöcke von Kalk und Dolomit eingewickelt liegen. Es bleibt daher, wenn wir jener Analogie wirklich vertrauen wollen, nur noch zwischen Kreide und Jura zu entscheiden übrig.

Von den wenigen, nach vieler Bemühung in Bündten aufgefundenen Petrefacten gestatten nur die folgenden eine genauere Bestimmung.

1. *Fucoides intricatus* (s. die Abbild. in Davos. Gebirgsm. T. III. fig. 5). Der citirten Species jedenfalls sehr nahe stehend, wenn je die Identität bestritten werden sollte; von den gemeinen Fucoiden der Fähnern, des Gurnigels, von Siefring bei Wien u. s. w. in Nichts verschieden. Im Flysch, oder Kalkschiefer.

Fundorte: Alp *Partnun* im Prättigau; *Peist* im Schalfick; Alp *Persenna* bei Davos; *Erosa* bei Davos; *Agneialp* am Julier (p. 136).

2. *Belemnites.* Hr. *Volz*, der kürzlich die Belemniten des Berner Museums untersucht hat, bestimmt den besterhaltenen unserer Bündtner Belemniten als *B. semicanaliculatus* Bl. oder *plicatus* Bl., beide aus dem Néocomien. Derselbe stammt her vom *Weisshorn*, auf der Grenze von Fondey und Casanna. Das Bruchstück von *Alpascel* (p. 70), so wie diejenigen vom *Piz Beverin* (p. 118) und von der *Agneialp* am Julier (p. 136) scheinen ihm dagegen mehr den Charakter der Liasbelemniten zu tragen.

2. *Pentacrinites.* Ueber die, unter dieses Geschlecht gehörenden, zur Einsicht nach Neuchâtel gesendeten Ueberreste erhalten wir von unserem Freunde *Agassiz* folgende gefällige Mittheilung.

« Besonders interessant war mir das eine Pentacrinus-glied, über welches sich vor der Hand allein etwas Bestimmteres sagen lässt. Bekanntlich treten die Pentacriniten zuerst im Lias auf; was aus älteren Schichten in dieses Genus eingereiht worden ist, gehört sicher anderen Geschlechtern an. Im

Lias sind sie am zahlreichsten und alle in diesen Lagern vorkommenden Arten sind ziemlich gross; der Durchschnitt des Stiels derselben beträgt meistens mehrere Linien. Eben so verhält es sich mit den Arten aus den mittleren Stockwerken der Juraformation; nur im Oxfordthon und darüber kommt eine kleinere Art vor (P. subteres), die durch geringere Dicke des Stiels, so wie durch die beinahe kreisförmige Gestalt der Stielglieder ausgezeichnet ist. Aus der Kreidegruppe sind ebenfalls Pentacriniten bekannt, die an Grösse denjenigen des Lias nicht nachstehen. Aehnlich verhält es sich mit einer Art aus dem Londonthon und mit dem lebenden P. caput medusæ, deren Stiel auch eine ansehnliche Dicke hat. Der kleine Pentacrinus aus Graubündten gehört somit nicht zu den bekannten Arten; denn es ist erwiesen, dass der Stiel dieser Thiere mit dem Alter wenig an Dicke zunimmt, und zwar geht diess hervor, theils aus dem Umstand, dass die Stücke derselben Art, die man an einer Localität findet, in ihrem Durchmesser wenig variren, theils und hauptsächlich daraus, dass die jüngeren Sprossen schon ziemlich dieselbe Dicke haben, wie die ausgewachsenen. Es wäre also keine Hoffnung an dem Bündtner-Pentacrinus einen Anhaltspunkt zur Bestimmung der Formation, aus der er herstammt, zu haben, wenn nicht Gressly in unserem Neocomien, und zwar in den oberen Schichten des gelben Kalks bei Neuchâtel, eine noch unbeschriebene Art Pentacrinus gefunden hätte, die so genau mit der Bündtnerischen übereinstimmt, dass ich beide unbedingt für identisch erklären würde, wenn an dem letzteren einige Structurverhältnisse beobachtet werden könnten, die an dem Neuchâteler deutlich sichtbar sind. Aber trotz dem stehe ich nicht an, dieselben vor der Hand für so ähnlich zu erklären, dass man sie eben so wenig unterscheiden, als mit gutem Gewissen identificiren könnte. In dem speciellen Fall ist aber diese Annäherung wichtiger, als sonst wohl. Der Neuchateller-Pentacrinus ist nämlich, wie der Bündtner, kleiner als alle bis jetzt bekannten Arten dieses Genus und beide stimmen in ihrer Grösse vollkommen überein, ein Charakter, der, wie aus Obigem hervorgeht, bei diesen Thieren von Bedeutung ist; bei beiden ist die Gestalt der Stielglieder sternförmig, was nicht alle Arten haben, z. B. P. subangularis und subteres haben es nicht; bei beiden gehn aus dem Centralloche, der Fortsetzung des Darmcanals, kleine Furchen nach den fünf Spitzen des Sterns, was mir in dem Maasse noch bei keinem Pentacrinen vorgekommen ist. Wäre an dem Bündtner Exemplare die Gelenkfläche besser erhalten, so könnte die Vergleichung in allen Punkten durchgeführt werden, und es bliebe über die Identität desselben mit demjenigen des Neocomien gar kein Zweifel übrig.»

Das Pentacrinusstück, von dem im Vorigen die Rede ist, stammt vom *Corno bianco*, bei den Bernina-Wirthshäusern. In den Schutthalden dieses merkwürdigen Kalkstocks, der früher schon in so hohem Grade die Aufmerksamkeit des Hrn. v. Buch erregt hatte, finden sich ziemlich viele, aber meist noch weniger gut erhaltene Ueberreste von Crinoideen. Bei einer späteren Sendung fand Agassiz denselben Pentacrinus in Stücken von folgenden Fundorten wieder: Schutthalden des *Weisshorn's* bei Parpan; *Kalfeuserthal*, *Spitzmeilen* und *Mühlehorn* in der Gruppe des Sernfthales; *Altenalp* und *Gartenalp* in der Gruppe des Sentis in Appenzell; *Engstlenalp* im Berner-Oberland. «Die Crinoidenbreccie dieser

Fundorte, schreibt Agassiz, ist so übereinstimmend mit Stücken vom Mail (Néocomien bei Neuchâtel), dass man sie damit verwechseln könnte.

So beschränkt die Anzahl dieser organischen Ueberreste ist, so erheben sie doch unsere frühere Folgerung, dass die Stelle des Bündtnerischen Kalkgebirges nur in der jüngeren Secundärfolge gesucht werden könne, über jeden Zweifel, denn, weder Belemniten, noch Pentacriniten steigen unter den Lias hinunter. Die Frage, ob wir dasselbe den Lias- und Jurabildungen, oder den Kreidebildungen beiordnen sollen, scheint auch eher zu Gunsten der letzteren entschieden werden zu müssen, da, sowohl die Fucoiden, als die Crinoideen für Kreide sprechen. Die Gebirge, die vor wenig Jahren noch als primitive galten, die weissen Marmor von Splügen und Ferrera, die Schiefer, die in Glimmerschiefer und Gneis übergehen, die mit körnigen Feldspathgesteinen auf's Engste verflochtenen Kalkmassen der Centralalpen wären demnach gleichzeitig entstanden mit dem gelben Kalk von Neuchâtel, mit der jüngsten Decke des Jura, und, wenn wir nach der Grundlage dieser Sedimente fragen, so sehen wir uns an die räthselhaften krystallinischen Bildungen von Val S. Giacomo und Bedretto, oder von Scaletta und Flüela gewiesen.

---

2. *Ueber die Umwandlung des Sedimentgebirges in Bündten.*

Es sind die Flötzlager in Bündten ursprünglich als gewöhnliche Kalksteine, Mergel-, Thon- und Sandmassen abgesetzt worden, die Lager waren horizontal und von hohem Meere bedeckt. Woher dann die gegenwärtige Beschaffenheit der Steinart? woher die schiefe oder verticale Stellung der Schichten? woher die grosse Erhebung über die heutigen Meere? durch welche Kräfte, mit einem Worte, ist die jetzige Gestalt des Bodens in Mittel-Bündten entstanden?

Eine erschöpfende Behandlung dieser Fragen müsste zu einem geologischen Systeme werden, und zu einem Unternehmen von solcher Bedeutung fühlen wir uns weder Muth noch Kräfte. Nur was sich aus den im Vorigen niedergelegten Beobachtungen von selbst zu ergeben schien, wollen wir hier, als *Endresultate*, noch einmal zusammenstellen.

1. Das wichtigste dieser Resultate wird durch die neuere Geologie von allen Seiten her bestätigt, und die Grundlagen, auf die es sich stützt, sind auch Saussure *) und älteren Beobachtern keineswegs unbekannt geblieben. Es verlangt diess Resultat die Aufhebung des Gegensatzes, den die Systeme zwischen Sediment- oder neptunischen und krystallinischen oder plutonischen Gesteinen festhalten wollen, und behauptet, dass die massig krystallinischen Steinarten sich aus gewöhnlichen Sedimentgesteinen entwickeln; dass demnach die ersteren nicht als Ursache der Umwandlung, sondern als letzte Stufe derselben betrachtet werden müssen. Als solche *Umwandlungsreihen* haben wir in Bündten kennen gelernt:

1) Kalkstein — krystallinischer Kalkstein — dolomitischer Kalk — Dolomit — Rauchwacke — Talk führende Rauchwacke — Feldspath führende Rauchwacke — Gneis — Gneisgranit — Granit.

2) Kalkstein — krystallinischer Kalkstein — Cipolinmarmor — Talkschiefer — Gneis.

3) Mergelschiefer — talkiger Mergelschiefer — Chloritschiefer — Lavezstein — Serpentin — Gabbro und Diorit.

4) Sandstein — Galestro — Quarzit — Gneis — Granit.

2. Sind die massigen Steinarten nur epigenirte Sedimente, so dürfen wir die *Umwandlung* ganzer Mergelschiefergebirge in Glimmerschiefer und Gneis, oder in grünen Schiefer und Gabbroschiefer, nicht, etwa als Contactverhältnisse, dem Einfluss jener massigen Gesteine zuschreiben.

*) Saussure, Voy. § 967, 1005 u. a.

Es sind die krystallinisch flasrigen Gesteine nur die Mittelstufe des allgemeinen Processes, der sich in der Ausbildung der massig krystallinischen Gesteine abschliesst.

3. Eben so wenig dürfen wir die *Hebung des Bodens*, sei es in Hochflächen, oder in Kettensystemen, dem Aufsteigen massiger Gesteine aus dem Erdinnern beimessen. Sie kann dagegen eine Wirkung sein der beträchtlichen Zunahme des Volumens der umgewandelten Gesteine, durch Aufnahme neuer Stoffe, Veränderung der Cohäsionsverhältnisse, oder, wenn auch vorübergehende, Erhöhung der Temperatur; oder, sie kann durch dieselben primären Processe entstanden sein, die auch die Umwandlung bewirkt haben, durch den Druck von Dämpfen z. B.; oder es können beide Ursachen zugleich, die erstere beschränkter, die letztere allgemeiner, zur Hebung der aufliegenden Massen über das Niveau der Meere sich vereinigt haben.

4. Aus der Vermehrung des Volumens der durch Wärme flüssigen Gesteine ist auch das *gangartige Eindringen* derselben in die aufliegenden Sedimente und ihr *Ueberstrœmen* an der Oberfläche zu erklären. Diese Gangbildungen können, unter begünstigenden Umständen, von den gewöhnlichen Contactverhältnissen begleitet gewesen sein.

5. Das *Ausbleiben aller ælteren Sedimente* bis auf die Kreide in Bündten lässt sich herleiten, entweder aus dem Trockenliegen des Bodens während der früheren geologischen Perioden, oder durch eine Umwandlung der älteren Sedimente in krystallinische Gesteine. Die letztere Erklärung scheint naturgemässer, da selbst ein grosser Theil der Kreidelager von jener Umwandlung sich ergriffen zeigt; da ferner keine scharfe Grenze zwischen dem Flysch und seiner Unterlage von Glimmerschiefer und Gneis gezogen werden kann; da endlich zwischen der Kreide und den krystallinischen Schiefern nirgends abweichende Lagerung statt findet. Bewegungen des Bodens, die vor der Entstehung der Kreide sich ereignet haben mögen, lassen sich in Bündten nicht deutlich erkennen und nachweisen.

6. *Nach der Bildung der Kreide* haben vorzüglich *zwei Processe*, durch Umwandlung und Hebung, auf die Gestalt des Bodens in Bündten eingewirkt. Ob dieselben gleichzeitig, oder zu verschiedenen Epochen statt gefunden haben, geht nicht vollkommen klar hervor; doch sprechen mehrere Verhältnisse für die letztere Annahme.

7. Der eine dieser *Processe*, derjenige, den wir als den *ælteren* betrachten, hat Spuren in der Richtung von S 30 O nach N 30 W hinterlassen, in der Richtung des Systems des Monte Viso von H. Elie de Beaumont, oder des Pindischen Systems in Albanien. Auf der Linie von Oberhalbstein wird sein Einfluss bezeichnet durch eine allgemeine Hebung des Bodens, ohne beträchtliche Störung der horizontalen Lagerung, durch Umwandlung des Flysches in grüne Schiefer und Ausbrüche von Serpentin, Gabbro, Hornblendgestein, Syenit und Granit. Westlich von Oberhalbstein zeigt er sich in einer weithin herrschenden Einsenkung der Schichten nach NO, und der davon abhängigen Bildung von Meridianketten und Meridianthälern.

8. Der andere *Process* ist der Richtung der Alpenkette, von S 60—70 W nach N 60—70 O gefolgt, und hat nur zu beiden Seiten und im Süden von Oberhalbstein stärkeren Einfluss gewonnen. Es hat sich dieser geäussert durch die Aufrichtung *fæcherfœrmiger Centralmassen*, deren Kern aus krystallinisch flasrigen Gesteinen besteht. Die Aufeinanderfolge dieser Steinarten in den Centralmassen steht sichtbar zu der Fächerstructur in enger Beziehung, so dass man die Umwandlung der Sedimente in Glimmerschiefer, Gneis und Gneis-Granit und die Aufrichtung der Fächer wohl nur als gleichzeitige, oder doch als von einander abhängige Phänomene wird betrachten können. Aus dem krystallinischen greift die Fächerstructur in das Sedimentgebirge ein; sie kann daher nur durch eine mechanische Bewegung früher horizontaler Lager in stark geneigte und verticale Stellungen, und nicht durch krystallinische, oder Cohäsionsverhältnisse entstanden sein.

9. Jünger als beide Processe erscheint grösstentheils die Bündtnerische *Thalbildung*. Nur im Gebiet der Centralmassen, wo steil geneigte Schichtung herrscht, findet man gleichzeitig entstandene, durch die Schichtenstellung bedingte *Hebungsthæler;* auch hier jedoch durchschneiden spätere *Quer-* und *Spaltenthæler* selbst die im Sinn der Alpen streichenden Ketten. Im höheren Oberhalbstein, in Schams, auch wohl in Oberengadin und Bergell scheint das Zurücksinken des Bodens grossen Einfluss auf die Thalbildung ausgeübt zu haben; man erkennt in jenen Vertiefungen der Oberfläche einzelne, oder an einander gereihte *Kessel-* oder *Einsenkungsthæler*. In allen diesen Thälern, vorzugsweise aber im Gebiete von Oberhalbstein, hat unstreitig die Auswaschung eine wichtige Rolle gespielt, und mehrere Thäler von bedeutendem Umfang müssen grösstentheils als *Erosionsthæler* betrachtet werden.

Zu pag. 93.

Der *Serpentin* von Marmels zeigt ein sp. Gew. = 2,634; Härte = 3,8. V. d. L. unschmelzbar, sich weiss brennend; beim Glühen brenzlich riechendes, schwach säuerliches Wasser gebend. Das Resultat zweier nahe übereinstimmender Analysen gab als dessen Bestandtheile:

Kieselerde . .	38,886 . .	20,201 Sauerstoff
Thonerde . .	4,672 . .	2,182
Talkerde . .	36,410 . .	14,093
Eisenoxydul .	8,636 . .	1,966
Wasser . .	11,372 . .	10,108
	99,976.	

Die nach den Sauerstoffverhältnissen gebildete Formel, $2\left.\begin{matrix}mg\\fe\end{matrix}\right\}\begin{matrix}Si\\Al\end{matrix}+Mg\,Aq^2$, ist wesentlich dieselbe, die Lychnell gefunden hat.

Vergleicht man diese Zusammensetzung des Serpentin's mit derjenigen des Gabbro, so zeigt sich sogleich, dass, nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Chemie, der Gabbro keineswegs als eine körnige Entwicklung des Serpentin's betrachtet werden darf, so bestimmt auch die geologischen Verhältnisse einen innigen genetischen Zusammenhang beider Steinarten nachzuweisen scheinen. — Bei der Mehrzahl der Gesteinsübergänge, auf welche die Geologie ihre Theorie der Umwandlungen gründet, betrifft, von Seite der Chemie, ein Haupteinwurf die Kalkerde, die man, zum Theil, oder gänzlich, aus den Verbindungen verschwinden sieht, ohne dass man genügend nachzuweisen vermöchte, was aus derselben werde. In gleichem Verhältniss, in welchem der Kalkerdegehalt abnimmt, sieht man gewöhnlich denjenigen der Kieselerde, oder der Talkerde zunehmen.

Uebersicht

DER IN BÜNDTEN GEMESSENEN HÖHEN.

Eine Zusammenstellung von bündtnerischen Höhenmessungen wurde zuerst von dem verdienstvollen *Ulysses von Salis* versucht, im B. Sammler von 1811. Sie enthält ungefähr hundert Bestimmungen, die aber grösstentheils verworfen werden müssen. Die Mehrzahl beruht auf den barometrischen Messungen von *Scheuchzer*, aus dem Anfang des 18ten Jahrhunderts, und auf trigonometrischen Bestimmungen, die von den Bearbeitern des *Meyer*'schen Atlas, den Ingen. Weiss und Müller, herrühren sollen, von neueren Angaben aber zum Theil bis gegen tausend Fuss abweichen. Die barometrischen Bestimmungen von *Ul. v. Salis* beruhen auf den Messungen, die er gemeinschaftlich mit *C. Escher*, auf einer Reise im J. 1806, ausgeführt hat, und deren Resultate wir unten nach neuer Berechnung mittheilen. Die trigonometrischen Messungen von *Mag. Rœsch*, dem die Topographie von Bündten so Vieles verdankt, haben wir ebenfalls aufgenommen, seine Resultate aber, nach der neueren Bestimmung der Höhe von Chur, um 60 F. erniedrigt.

Die Grundlagen unseres Verzeichnisses sind, mit der für das Folgende gewählten Bezeichnung, aus bereits in Druck erschienenen Schriften:

R, die trigon. Messungen von *Mg. Rœsch*

O, die trigon. Messungen des K. K. östreich. Generalquartiermeisterstabes, mitgeth. im Atlas des Lomb. Venet. Königr.

B und E, die trigon. Messungen der Hrn. *Buchwalder* und *Eschmann*, in Auftrag der schweizer. Militärbehörde, mitgetheilt in einer kleinen Schrift, Zürich 1838.

v B, barom. Angaben von *H. von Buch*, in der Reise über den Bernina. Berl. Akad. 1818, nach corresp. Beob. in Zürich.

K, barom. Angaben von H. *Kasthofer*, in seiner Reise durch Bündten, im J. 1822, nach corresp. Beob. in Bern. Die Höhen sind meist nur in Hunderten von Fuss angegeben.

Hg, barom. Angaben von H. *Hegetschweiler*, in seiner Reise auf die Tödikette. Zürich 1825.

Zum erstenmale erscheinen ferner die folgenden, ausschliesslich barometrischen Bestimmungen, von

CE, *Conrad Escher von der Linth*, aus den Originalbeobachtungen sämmtlich neu berechnet, für 1806 durch *Hofmeister* und *Wolf* in Zürich, für die folgenden Jahre, 1811 bis 1819, durch *B. Studer* in Bern. Die corresp. Beobachtungen wurden, für die früheren Reisen in Marschlins oder Chur, für alle späteren in Zürich, veranstaltet.

AE, *Arnold Escher von der Linth*, Beobachtungen auf unserer Reise im J. 1835, durch A. E. berechnet nach corresp. Beob. in Zürich und Mailand.

H, Hr. *Professor Heer*; diese zahlreichen, während den Jahren 1833 bis 1835 gemachten Messungen wurden, nach corresp. Beobachtungen in Zürich, theils durch Hn. *Heer* selbst, theils durch Hn. Hofrath *Horner*, theils durch *Arnold Escher* berechnet und revidirt.

Hr, Hr. *Hofrath Horner*, Messungen im Jahr 1813, von ihm selbst berechnet.

JH, Hr. *Jakob Horner,* Messungen im Jahr 1829, berechnet durch H. Hofr. *Horner.*

U, Hr. *Melch. Ulrich,* Messungen im Jahr 1834, berechnet durch H. Hofr. *Horner.*

MB, Hr. *Bayer K. Preuss. Major,* Messungen im Jahr 1824, von ihm selbst berechnet nach den corresp. Beob. in Zürich, Genf und dem St. Bernhard.

St, *B. Studer,* Messungen im Jahr 1838, nach corresp. Beob. in Zürich, von ihm selbst berechnet.

Bei Höhen, die durch mehrere Messungen bestimmt worden sind, haben wir vorerst den trigonometrischen Resultaten unbedingt den Vorzug vor den barometrischen eingeräumt; aus nur barometrischen Resultaten ist das arithmetische Mittel genommen worden; wenn jedoch einige dieser Resultate auf derselben Reise und mit dem nämlichen Instrument waren erhalten worden, so haben wir diesen, in der Berechnung des Mittels, nur das halbe Gewicht gegeben. Die kleinen Zahlen hinten über den Mittelresultaten aufeinander folgender Beobachtungen bezeichnen die Anzahl einzelner Beobachtungen.

Die Höhen sind in französischen Fussen über dem Meere angegeben. Die absolute Höhe des Zürich-See's, bei tiefstem Wasserstand, = 1250 F. angenommen. Da weder die Genauigkeit der grossen Mehrzahl der Messungen die Angabe der Höhen bis auf einzelne Fusse gestattet, noch auch irgend ein naturwissenschaftliches oder topographisches Bedürfniss eine so scharfe Bestimmung verlangt, so sind wir in unseren letzten Angaben bei der runden Zahl der Zehner stehen geblieben.

Mit den innerhalb der Bündtnerischen Grenzen befindlichen Höhen haben wir auch viele aus den zunächst angrenzenden Gebirgsgegenden vereinigt.

Aus der Anzahl und den Differenzen der einzelnen Bestimmungen lässt sich der Grad der Zuverlässigkeit beurtheilen, der dem Mittelresultat

beizumessen ist, und künftige Reisende werden hieraus ersehen, welche Höhen vorzugsweise noch einer schärferen Bestimmung bedürfen.

Berechnet man, zur Schätzung der absoluten und relativen Genauigkeit der zahlreichsten Bestimmungen, die Differenzen der Resultate der Herren *von Buch*, *Kasthofer*, *Conr. Escher* und *Heer* von den Mittelresultaten, die durch mehr als drei Bestimmungen gegeben sind, so ergibt sich Folgendes:

Unter 9 Resultaten von H. *von Buch* stehen 4 über dem Mittel, mit einer Mitteldifferenz = + 162, die übrigen 5 unter dem Mittel, mit der Mitteldifferenz = − 121. Hiebei ist jedoch die offenbar fehlerhafte Höhe des Juliers = 7631 mit berücksichtigt worden, während sie zur Berechnung des Mittels nicht beigezogen wurde, das einzige Mal übrigens, da wir uns eine Elimination erlaubt haben. Lässt man diese Höhe auch hier weg, so reducirt sich die positive Mitteldifferenz auf + 46, und die negativen Differenzen erhalten ein beträchtliches Uebergewicht. Von 8 Differenzen steigen 4 über 100, keine auf 180. Unter 7 Resultaten von H. *Kasthofer* stehn 3 über dem Mittel, die Mitteldifferenz = + 50; 3 unter dem Mittel, die Mitteldifferenz = − 47; 1 trifft ganz überein. Von den Differenzen steigen 4 über 50, keine auf 100. Unter 20 Resultaten von *C. Escher* stehen 8 über dem Mittel, die Mitteldifferenz = + 45; 12 unter dem Mittel, die Mitteldifferenz = − 43; 9 Differenzen steigen über 50, 2 über 100, keine auf 140. Unter 22 Resultaten von H. *Heer* stehen 14 über dem Mittel, die Mitteldifferenz = + 81; 7 unter dem Mittel, die Mitteldifferenz = − 37; 1 stimmt genau überein; 13 Differenzen, alle positiv, übersteigen 50, 7 übersteigen 100; keine 180.

Nach diesen Ergebnissen kann der mittlere Fehler bei einer einzelnen barometrischen Messung nicht unter ± 50 F. angenommen werden; es kann der Fehler aber auch bis gegen 180 F. steigen. Diese allerdings hohen Zahlen werden uns nicht zu sehr befremden, wenn wir die grosse Entfernung der verglichenen Barometer, und ihre Trennung durch hohe Schneegebirge, die Verschiedenheit der Beobachtungszeiten, die Ungleich-

heit der Instrumente, die nicht immer gehobenen Zweifel über die Genauigkeit der Beobachtungen auf Gebirgsreisen, und so viel andere Quellen von Fehlern berücksichtigen, und uns erinnern, dass selbst bei gleichzeitigen Beobachtungen genau verglichener Instrumente, auf Rigikulm und in Zürich *), oder bei der Berechnung der zehntägigen Mittel von Bern und Basel **), Differenzen von ± 30 F. vorkommen; obgleich in beiden Fällen die horizontalen und verticalen Distanzen der Instrumente und alle übrigen Verhältnisse weit günstigere Resultate erwarten liessen.

Albula, Höhe des Passes: v B 7238; H 7232; U 7167; St 7150 — 7200
oberste Lerchtannen, S seite: v B 6785 St 6560 — 6670
Alpisellapass, zwischen Livigno und Fræle: H 7103; St 7120 — 7110
oberste Lercht. O seite: H — 6630
Altein, westlich von Glaris in Davos: K — 7250
oberste Lercht. O seite K — 6580
Alvaschein, CE 3151; St 3030 — 3090
Alveneu, Dorf: CE — 3730
Bad: v B 2768; 3100 K — 2930
Andeer, CE 2979; 3014[2]; K 3100 — 3030
Rheinhöhe: St — 2920
Au, bei Bevers: K — 5270
Augstenberg, über Malans: R — 7360
Bergün: v B 4264; H 4382; U 4160; St 4090 — 4220
Albulabrücke oberhalb Bergün: v B — 4880
Maiensäss, Albulastrasse: v B 5459; St 5410 — 5430
St. Bernhardin, Bad: K 5080; H 5060[4] — 5070
Hohe des Passes H — 6540
Pass zw. Misocco und Calanca: H — 8320
Bernina, Wirthshäuser: v B 6205; H 6494[4]; AE 6439; St 6290 — 6380
Höhe des Passes: v B 7181; H 7028; AE 6914 — 7040
Monte Minur: v B — 8920
lago bianco: v B — 6800
La Motta: v B — 6140
La Rosa: v B — 5770
Pischiadell: v B — 4520
piano di Cavaglia: AE — 4440
Monteratsch: v B — 9440
Brücke am Flatzbach: v B — 5670
oberste Lercht. S seite: v B — 6930
N seite: v B 6970; H 7010; — 6990
am Monteratsch: v B — 7110
Beverin, Piz: B et E — 9233
Bevers: H 5309[2]; H 5259[4]; St. 5255[2] — 5270
Beversberg: H — 8460
östlicher: H — 9270
Beverser Alphütte, im Beversthal: H — 6970
Bonaduz: CE — 2070
Bormio: O — 3760
Braila, Kirche, im Engadin: H — 5170
Brienz: v B — 3480
Brigels: CE 4040; 4025[4]; AE 3972; Hg 4050; H 3927; U 4121; — 4020
oberste Tannen: AE — 6120
Brusio, oberh. Tirano: v B 2648; AE 2397[2]; — 2520

*) Schweiz. Denkschr. 1833.

**) Schweiz. Denkschr. 1838.

Calanda : B	8640
Camogasc, in Oberengadin : H	5250
Serlealp : H 6278[4]; 6143[2]; 6256[2]	6240
Prünnasalp : H	7080
Campfeer : K	5650
Campo, bei Olivone : CE	3740[2]
Campodolcino : CE 3324 ; H 3440	3380
Campsut, in Avers : H 5282 ; 5127[3]	5200
Canicul, in Ferrera : CE 4445 ; H 4667[2] ; St 4530	4550
Casaccia, im Bergell : CE 4393 ; 4553 ; K 4600 ; H 4500 ; St 4500	4510
Casaccia, am Lukmanier : CE	5610
Casannapass : O	8290
Chiareggio, in Val Malenco : AE	5000
Chiavenna : O	1020
Chiesa, in Val Malenco : AE	2980[3]
Chur : B	1780
Churwalden : v B 3767 ; K 3800	3780
Cinoscal, bei Scanfs : CE	4870[2]
Clus, Ausgang des Prättigau's : Hr	1730
Combolo Mte, westlich von Tirano : O	8930
Compadiels, bei Sumvix : H	3010
Compatsch, in Samnaun, Wirthshaus : H	5300[3]
Conters, in Oberhalbstein : v B 3634 ; JH 3666[2]	3650
Rhein : St	3510
Cornamara Mte, zw. Val Malenco und Val Fontana : O	8640
Cresta, Kirche in Avers : H 6186[3] ; 6108 ; AE 6162	6160
Aversbach : CE	5570
Cresta, im Oberengadin : v B	5230
Curvér, Gipfel zw. Schams und Oberhalbstein : St	8650
kleiner, nördlich vom vorigen : St	8480
Davos, am Platz : CE 4700[5]; 4848 ; AE 4772 ;	4750
Dörfli : H	4810
Pass nach Klosters : H 5116 ; AE 5125	5120
Felskamm zw. Schafalp und Thäli : AE	8220
Disentis : H	3600
Disgrazia, Mte della : O	11310
Disruter- (di Saruta) Scheideck, Vrinthal : CE	7590
Dossrotond, Pass von S. Maria nach Fræle, Baumgrenze : H 6869 ; St 6940	6900
Dürrenboden, am Scaletta : CE 6071 ; H 6286	6180
Emmetpass, von V. d'Emmet nach Splügenpass : H	7200
Erosa, bei Davos : CE 5697 ; AE 5710	5700
See, unter der Schafalp : AE	5990
See auf der Schafalp	6700
Eroserbach, Mündung in die Plessur bei Langwies : CE	4830
Eschiapass, von Bergün nach Madulein : St	8770
Falknis : R	7600
höchste Spitze des Kamms über Maienfeld : R	7820
Ende des Kamms über Maienfeld : R	6790
Faller, Kapelle, zugleich Holzgrenze : St.	5790
Fanaserberg, ob Schiers am Rhätikon : R	6340
Ferrera, Eingang von Schams her : H	3810
Schmelzhütte : CE	3920
unter dem Dorf am Aversbach : St	3840
das Dorf : H	4160
Ferro, Piz del, NO von Livigno : O	9350
Fettan : CE 4900[2]; H 5110 ; 5130[4]	5070
oberste Lercht. : H	6620
Grat Minchuns, oder Fimperspitze : H	9170
Fideris, Dorf : Hr	2750
Bad : Hr	3250
Quelle : H	3430
Fienopass, von Bernina nach Livigno : St	7620
Filisur : v B 3173 ; K 3200 ; H 3248	3210
Bärenboden : K	6220
Finstermünz : CE	2990
Fläscherberg, bei Maienfeld : R	3130
Flims : CE	3470[3]
Flix, Cima di : B und E	9870
Flüela, Höhe des Passes : K	7400
Tschuggen : K	5900

Forcella, v. Septimer nach Avers : CE 8298; AE 8300 — 8300
Foscagno Mte zw. Livigno und Viola : O — 9500
Fürstenau : CE — 2000

Gallegione, Mte, nördlich im Bergell : O — 9640
Pass : St — 8350
Ghirone, N von Olivone : CE — 3980
S. Giacomo di Fræle : H 6048; St 6080 — 6060
Glasscheideck, von Tusis nach Savien : CE 5697; U 5813 — 5750
Glurns : CE — 2780
Greinascheideck, von Sumvix nach Blegno : CE 7443; H 7065 — 7250
ebene, N von voriger : CE — 6890
Grono, in Val Misocco : H — 1140
Groppera, Piz, O von Campodolcino : O — 9080
Grossotto, im Veltlin : O — 2050
Grüsch, im Prättigau : CE 2115; H 1980 — 2050
Guarda, Unter-Engadin : K 5179; CE 5085; H 5176[2]; St 5150 — 5150
Guscheralp, bei Luziensteig : R — 5570

Hinterrhein : CE 4988; 5074; H 5174 — 5080
Ursprung des Rheins : H — 7220
Hochwang, bei Chur : R — 6530

Jenaz, Brücke : Hr. — 2210
Ilanz : K 2200; CE 2185[2]; 2377; 2233; H 2182; 2240; U 2240 — 2240
Isola, in V. S. Giacomo : K 3900; CE 3875; 3890
Juf, in Avers : CE 6525; AE 6396; H 6734; 6621 — 6570
Julier, Höhe des Passes : CE 7113; H 7172; 7220; JH 7067; U 7145; St. 7000 — 7120
oberste Lercht. Seite : H 6512; St 6500; 6510

Kalfreisen, Schalfick : CE — 3870
Kalkgrind, W von Glaris in Davos : AE — 9050
Kanalluckli, Pass von Vals nach Rheinwald : CE 8745; H 8792 — 8770
Fläche, N vom Pass : H — 7620
Kistenpass, zw. Glarus und Bündten : CE 8440; Hg 8650; AE 8434; U 8460; — 8500
Klosters, Prättigau : K 3735; Hr 3648; H 3720 — 3700
Küblis, an der Landquart : Hr — 2390
Kumbels, Lugnetz : CE — 3680
Kunkelpass, von Reichenau nach Pfeffers : CE — 4150

Langwies, Schalfik : CE 4267; AE 4245[8] — 4250
Lavin, Unterengadin, unter der Kirche : H 4430; 4338[2] — 4380
Lenz, Kirche : v B 3909; St 4010 — 3960
Lenzerheide, Scheidecke : v B 4592; 4621; CE 4820 — 4680
Levarone, zw. Camogasc und Val Federia, Alphütte : H — 6880
Pass nach Livigno : H 8818; 8900 — 8860
höchster Berghintergrund : H — 9580
Linard, Piz : H — 10700
Livigno, Hauptdorf : O — 5750
Kapelle über demselben : H — 6040
oberste Lercht. gegen S. Giacomo : H — 6820
Lüpass, von Scarl nach Münsterthal, zugleich Baumgrenze : St — 6950
Lumbrein, Lugnetz : CE — 4560
Lun, Piz, am Calanda : CE — 4580
Lüschensee, am Heinzenberg : CE — 5960

Madrispass, von Madris nach Savogno : AE — 8240
lago di acqua fraggia : AE — 6470
Maienfelder-Furkeli, Davos : AE — 7560
Malans : H — 1760
Malix : v B — 3440
Malixerberg : R — 7540
Maloja : K 5730; CE 5622; AE 5623; H 5634; St 5640 — 5650
Mals : CE — 3290
S. Maria, Münsterthal : CE 4270[2]; H 4215; St 4210 — 4250
S. Maria, S. Giacomothal, oberste Kastanienbäume : K — 2750
S. Maria, Lukmanierscheideck : CE 5940; 5956 — 5950
Hospitz : CE 5776; 5757[2] — 5770

Marmels, Oberhalbstein : CE 5080 ; St 4930 ; 5000
Marschlins : R 1712
Martinsbruck : CE 3138^{2} ; H 3248 3190
Martinslochpass ; CE 8176 ; H 8100 8140
Masuccio Mte, N von Tirano : O 8680
Mathon, N am Calanda : R 5530
Medels, Kirche S. Martin : CE 4150
Misocco : H 2390
Mittagplatte, bei Marschlins : R 4250
Molins, Oberhalbstein : v B 4758 ; St 4580 4650
Monteraschkerscheideck, zw. Sumvix und Blegno : CE 7110
Thalboden : CE 4530
Morbegno : O 800
S. Moritz, Sauerbrunnen : v B 5391 ; CE 5504, H 5654 ; 5560 ; St 5450 5510
Dorf : v B 5571 ; K 5500 ; CE 5673^{2} ; H 5631^{2} 5590
oberste Lercht. an der S seite : v B 6980
Muretpass : O 8050
Mutta, Ober – : St 5760

Nauders : CE 4090
Nezza, Maiensäss Baul, zugleich Holzgrenze, Schams : St 6020
pass, am Curvér : St 8230
Nufenen, Rheinwald : H 4990^{2}

Oberalppass, Gotthardt : CE 6700
Ofenpass : CE 6660
Ofen-Wirthshaus : H 5610
Olivone, CE 2860^{2} ; 2777 2820

Panix : CE 4066 ; H 4078 ; 3980^{2} ; U 4019 4040
Panixerpass : CE 7375 ; Hg 7349 ; H 7462 ; U 7470 7410
Ranäschkealp, an der S seite : H 5730
Parpan : v B 4585 ; CE 4471^{2} ; JH 4531^{2} ; AE 4545 4530
Pass zw. Rothhorn und Weisshorn : AE 8150
Peist, Schalfick ; CE 4140
Pontresina : v B 5400 ; 5666 ; 5620 5560
Alphütte Misemm, Fuss des Roseggletschers : H 6210
Insel auf Roseg : H 7150
Porcellizzo, Piz, zw. Bergell und Masino : E 9470
Porta, Bergell, oberste Kastanienbäume : K 2810
Poschiavo, die Stadt : v B 3090
der See : v B 2962 : AE 3030 3000

Raveschsee'n, O von Bergün : St 7950
pässe, nach Sertyg : St 8220
grat, zw. Ravesch und Ducàn : St 8580
Reichenau, Rhein : MB 1810
Schloss : AE 1880
Reschenscheideck : CE 4490
Robialp, über Brigels : CE 6606 ; AE 6702 6650
Tanngrenze : AE 6130
Roccabella, am Julier : St 8420
Rofna, Ebene, in Oberhalbstein : St 4310
Roseinalp, am Tödi : U 6200
Rothhorn, bei Parpan : CE 8900

Saas, im Prättigau : Hr 3000
Samaden : K 5300
Samnaunpass nach Remüs : H 8870
Sandgrat, Pass am Tödi : Hg 8699 ; U 8670 ; 8680
Savien, obere Brücke bei der Kirche : CE 3970
Savognin : CE 3640
Scalettapass : CE 8015 ; H 8176 8100
oberste Lercht. S abhang : H 6630
Scalino, Piz, O von Lanzada : O 10250
Scanfs : St 5070
Scaradrapass : CE 8527 ; H 8580 8550
alphütten : H 5490
Scarl, Dorf : K 5580 ; H 5620^{2} ; St 5620 5610
Maduleinstollen : K 6500
Pass nach Münster, auch oberste Lercht. des S abhangs : H 7150
oberste Lercht. des N abhangs : H 6950
Scesaplana : B 9130
kleine Furke östl. : CE 7180
Lunerscheideck : CE 6940
Scheideck, zw. Lunersee und Rellsthal : CE 7390
Scheiterberg, bei Marschlins : R 5460
Schiers, Prättigau : Hr 2040

Schleuis, bei Ilanz : K 2300
Schmelzboden, Davos : CE 4145[6] ; K 4200 4160
Schmitten, bei Alveneu : CE 4010
Schuls : CE 3752[2] ; H 3630 3690
Schwefelquelle : H 4290
Schwarzhorn, in Dismà : B u. E 9700
Schweizerthor : CE 6810
Ofenjoch, zw. Rellsthal u. Gauerthal : CE 7230
Schyn-Kapelle, Albulathal : CE 3600
Scopigipfel : CE 9850
scheideck in's Boverinothal : CE 7580
Sedrun, in Tavetsch, Rhein : CE 3970
Dorf : K 4360
Höhe zw. Tavetsch und Medels : CE 5080
Seewis, Prättigau : CE 2960[4]
Goldrosenpass, zw. Seewis- und Schiers-thal : CE 6600
Selva, Tavetsch : K 4790
Septimerhospitz : CE 7101 ; 7166 ; AE 7147 7140
Serneusbad, Prättigau : H 3100
Sertyg : K 5650
Sils, Oberengadin : K 5600 ; CE 5577 ; H 5574 ; AE 5628[3] ; St 5580 5600
Silvaplana : v B 5469 ; CE 5628 ; H 5798 ; JH 5622 ; St 5560 5620
Soazza, Kapelle, Misocco : H 1940
Soglio : St 3360
Solis, Albula : St 2160
Dorf : St 3450
Sondrio : O 1070
Sovranaalp, im Madristhal : St 6060
Splügen, Rhein : MB 4430
Dorf : CE 4481 ; 4472[2] 4480
Pass : O 6510
Pian della Casa : CE 5859 ; K 5850 5850
Spondalunga, Wirthshaus, Stilfserstrasse : H 6160[3]
Stalla : v B 5457 ; CE 5559[3] ; H 5624 ; 5466 ; JH 5477 ; U 5492 ; St 5467 5500
Stilfserjochpass : O 8610
Strelapass : v B 7251 ; CE 7437, 7378 7350
Sulsanna, bei Scanfs : H 5420
Sumvix, Kirche : CE 3262[2] ; H 3252 3260
Thal, Kapelle : H 3730
Bad : CE 3977 ; H 3981 3980
Hintergrund : H 5140
Surrhein : CE 2740
Süss : K 4300 ; St 4440 4370
Flessalp : H 7570
Suvrettasee, oberhalb Campfeer : St 8040

Tambohorn : B u. E 10120
Tarasp, Dorf : H 4000
Salzbrunn : H 3760
Tiefenkasten : v B 2612 ; CE 2640 ; JH 2707 ; 2650
Tinzen, Einfluss des Errbachs in den Rhein : St 3770
Mühle am Errbach : v B 3830
Tirano : O 1410
Madonna : v B 1440
Ponte del Diavolo : v B 2430
Tischalp, Huthaus, oberh. Bergün : St 7200
Pass nach Tuors : St 7970
Trafoi, Wirthshaus über Trafoi im Wald : H 6180
Trons : K 2700 ; H 2653 ; U 2665 2670
Tschapin, Ober-, am Heinzenberg : CE 4830
Tschingel, westl. von Scesaplana : CE 7980
furke, östl. vom Tschingel : CE 7330
Tuorser-Maiensäss, ob Bergün : St 5350
Pass nach V. Fontana : St 7970
Tusis : CE 2255[2] ; U 2345 2300

Umbrailpass : O 9180
oberste Lercht. N seite : H 6530
Urschaialp, oberh. Fettan in Tasna : H 6870

Valendas, Vorder-Rhein : CE 2580
Vallettapass, von Stalla nach Avers : CE 8080 ; H 8144 8110
Vals, am Platz : CE 3895 ; H 3855[2] ; MB 3794 3850
Valserberg, Pass nach Rheinwald : CE 7673 ; H 7771 ; MB 7680 7710
oberste Tannen, SW abhang : H 6100

Valzeinerberg, bei Marschlins : R 4280
Vaz, Unter- : CE 1770
Versam, Vorderrheinthal : CE 2780
Vettis : AE 2910
Vicosoprano, Bergell : K 3380; H 3285; St 3280 3310
Vogelberg, Mte Vingello, Rheinwald : H 8590
Vrin : CE 4650[3]

Weissenstein, am Albula : v B 6282; H 6434; St 6240 6320
Wiesen, unterh. Davos : K 4400; CE 4642 4520
Wormserjoch : H 7750

Zaportalphütte, Rheinw. : H 6218[2]; 6101 6160
Zerfreila, hinter Vals : CE 5426; H 5545[2] 5490
Zernetz, Engadin : K 4440; CE 4448; H 4600; St 4520 4500
Ziteil, Oberhalbstein : St 7520
Zitzers : U 1790
Zutz : K 5300; H 5337 5320
Zwei Brüder, oberh. Vaz : R 4480

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tab. I.

Die Karte von Mittel-Bündten schliesst sich an diejenige der Davoser Gebirgsmasse an, die wir im ersten Bande der Denkschriften n. F. mitgetheilt haben. Die Punkte Calanda, Schwarzhorn, P. Beverin, Cima di Flix, Tambo, P. Porcellizzo, sind nach den Resultaten der neuen schweizerischen Vermessung, die Richtungen der Hauptthäler, theils nach Wörl, theils nach dem östereichischen Atlas der Lombardie, theils nach den neuen Strassenplanen, theils nach Boussoleangaben eingetragen worden. Eine beträchtliche Anzahl Messungen mit dem Spiegelsextant, die jedoch nicht hinreichen, um ein secundäres Dreiecknetz zu bilden, haben uns gezeigt, dass in jenen Richtungen und in der Lage der Mehrzahl der Gipfel keine groben Unrichtigkeiten zu befürchten sind. Der Detail der Thal- und Gebirgsverzweigung beruht auf mehrfachen eigenen Situationszeichnungen, und, obgleich Vieles noch fehlerhaft sein mag, da wir die topographische stets der geologischen Untersuchung nachsetzen mussten, so dürfen wir doch behaupten, dass, auch in ersterer Beziehung, die Karte besser sei, als alle, die bis jetzt über Graubündten erschienen sind. Wer mit dem Lande durch eigene Ansicht bekannt ist und die Partieen von Val Tuors, Cima di Flix, Faller, Fianell nach unserer Darstellung mit derjenigen von Wörl, Keller, Amstein, oder gar Meyer vergleichen will, dürfte dieses Zeugniss uns nicht versagen können. Die wesentlichsten Fehler möchten immer noch auf die Gegend der Bevers- und Flixgletscher, und die Gruppe zwischen Avers und Stalla fallen. Der Thalhintergrund von Juf bis zur Forcella z. B. liegt nicht in der Verlängerung von Avers; auch die Lage des Piz Morter stimmt mit unseren Zeichnungen und das höhere Oberhalbstein mit den Strassenplanen nicht ganz überein.

Tab. II.

Die *Ansicht von Gravesalvas* ist von einer Höhe oberhalb Isola, von der aus jedoch der See Longhin nicht erblickt wurde, diejenige des *Curvér* von dem Passe aus gezeichnet worden, der, neben dem P. Beverin durch, aus Schams nach Savien führt. Beide machen nicht Anspruch auf mathematische Genauigkeit und sollen nur die Erläuterung der geologischen Verhältnisse unterstützen.

Tab. III.

Die Ansichten der beiden Seitengebirge von *Oberhalbstein* sind aus Zeichnungen zusammengesetzt, deren Standpunkte, für die Ostseite, am Ausgang von Faller und auf

Roccabella, für die Westseite, auf dem Rothenberg und oberhalb Sees, gewählt wurden. In Folge dieser Entstehung erscheinen die hinteren Höhen, im Verhältniss zu den vorderen, die unter dem Standpunkt lagen, zu gross, z. B. die Errstöcke gegen die Höhen der Flixeralp, im Verhältniss zu den näher liegenden Gebirgen dagegen zu klein, z. B. das Fallerhorn gegen den P. Surparé.

Die perspectivische Ansicht der Thäler *Tuors* und *Stuls* soll die verwickelten Verhältnisse zwischen Gneis, rothem Sandstein und Kalk in dem Sedimentringe der Selvrettamasse darstellen.

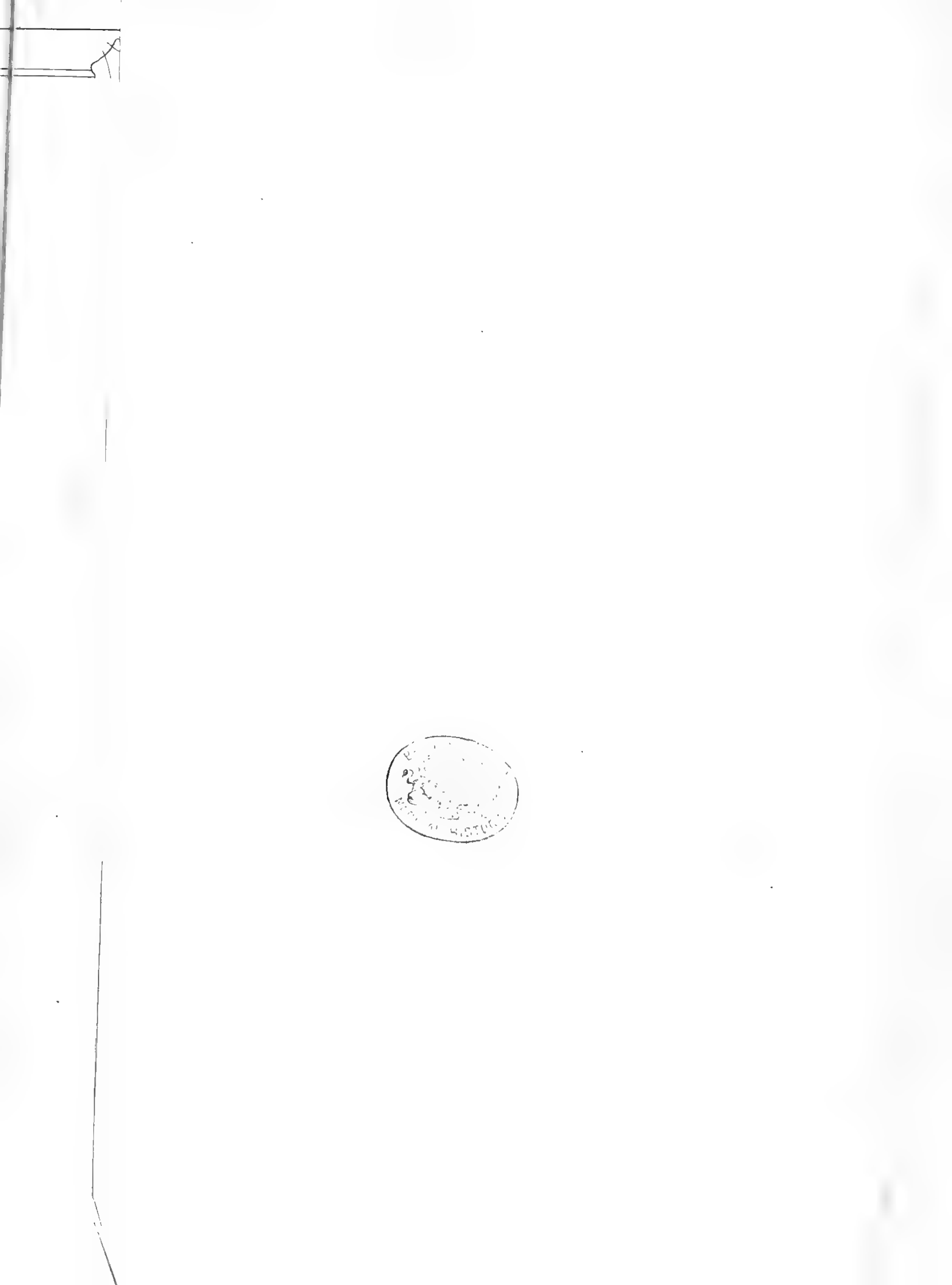
Tab. IV.

Die Ansicht des *Piz Asca* und *Albulahorn's* ist, theils auf dem Passe von V. Tuors nach dem Schafboden, theils auf der Tischalpkette, gezeichnet worden, und soll vorzüglich die Gestalten der zwei Hauptgipfel kennen lehren.

In den vier Profilen sind die Höhen und horizontalen Entfernungen, nach gleichem Maassstabe, den wahren entsprechend. Der Maassstab ist derjenige der Karte.

Tab. V.

Es soll diese Uebersichtskarte nur die Lage der krystallinischen *Centralmassen* und des sie umschliessenden Sedimentgebirges angeben. Da, nach unserer Ansicht, zwischen den Gesteinen beider Classen von Gebirgen nur der Unterschied grösserer oder geringerer Umwandlung besteht, so lassen sich an vielen Stellen die Grenzen nicht scharf bestimmen, weil die Natur selbst sie nicht scharf gezogen hat. In den südlichen Alpen, besonders gegen Piemont zu, sind uns die Verhältnisse noch zu wenig bekannt, als dass wir es hätten wagen mögen, die grosse Massen krystallinischer Gesteine in einzelne Massen zu zerlegen. Dass eine solche Theilung später auch gelingen werde, geht aus dem Vorkommen von Kalk im Innern jener Gebirge und aus den neueren Untersuchungen von H. Sismonda am südlichen Rande derselben zuverlässig hervor.

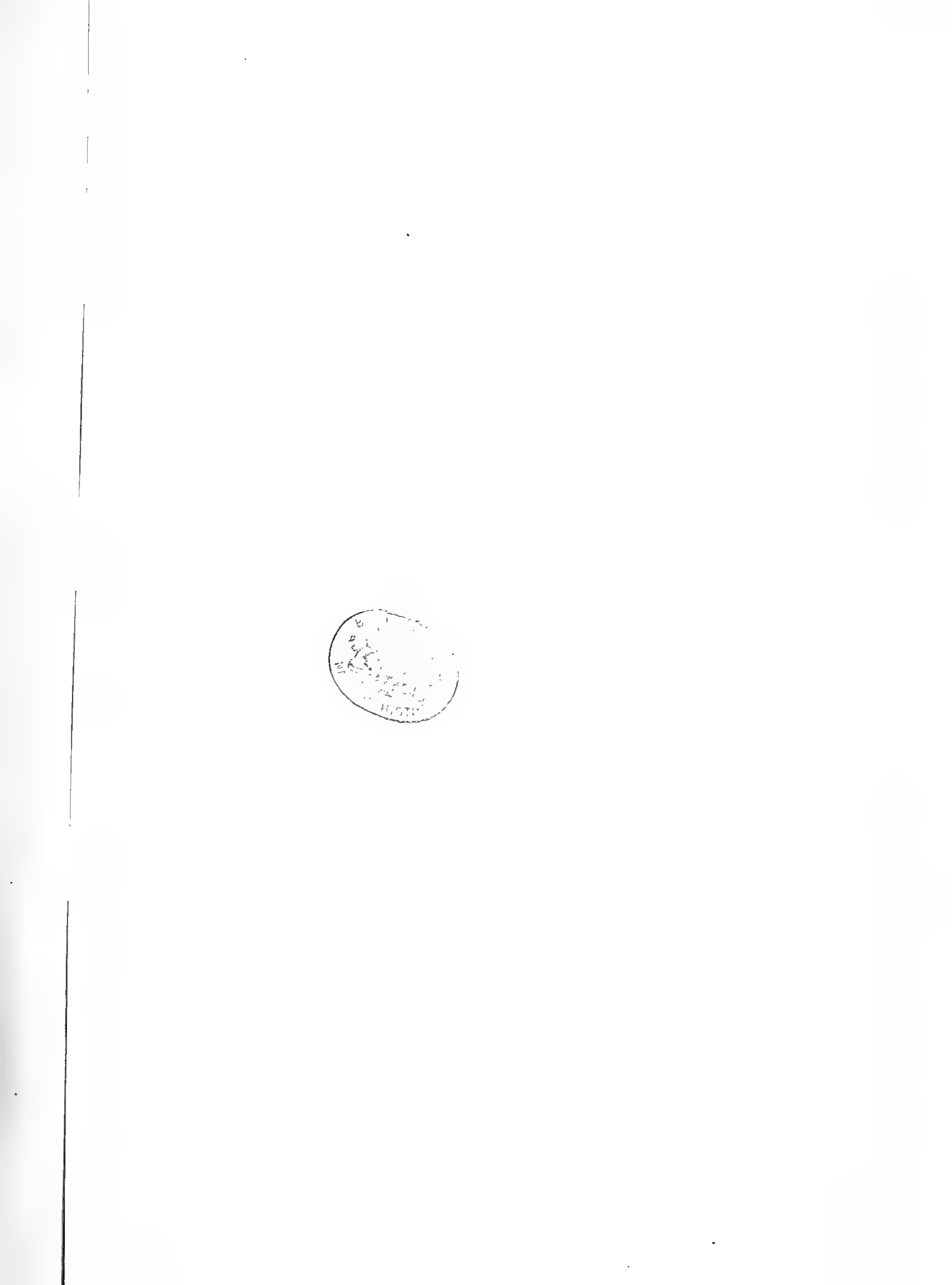


[illegible] [illegible]

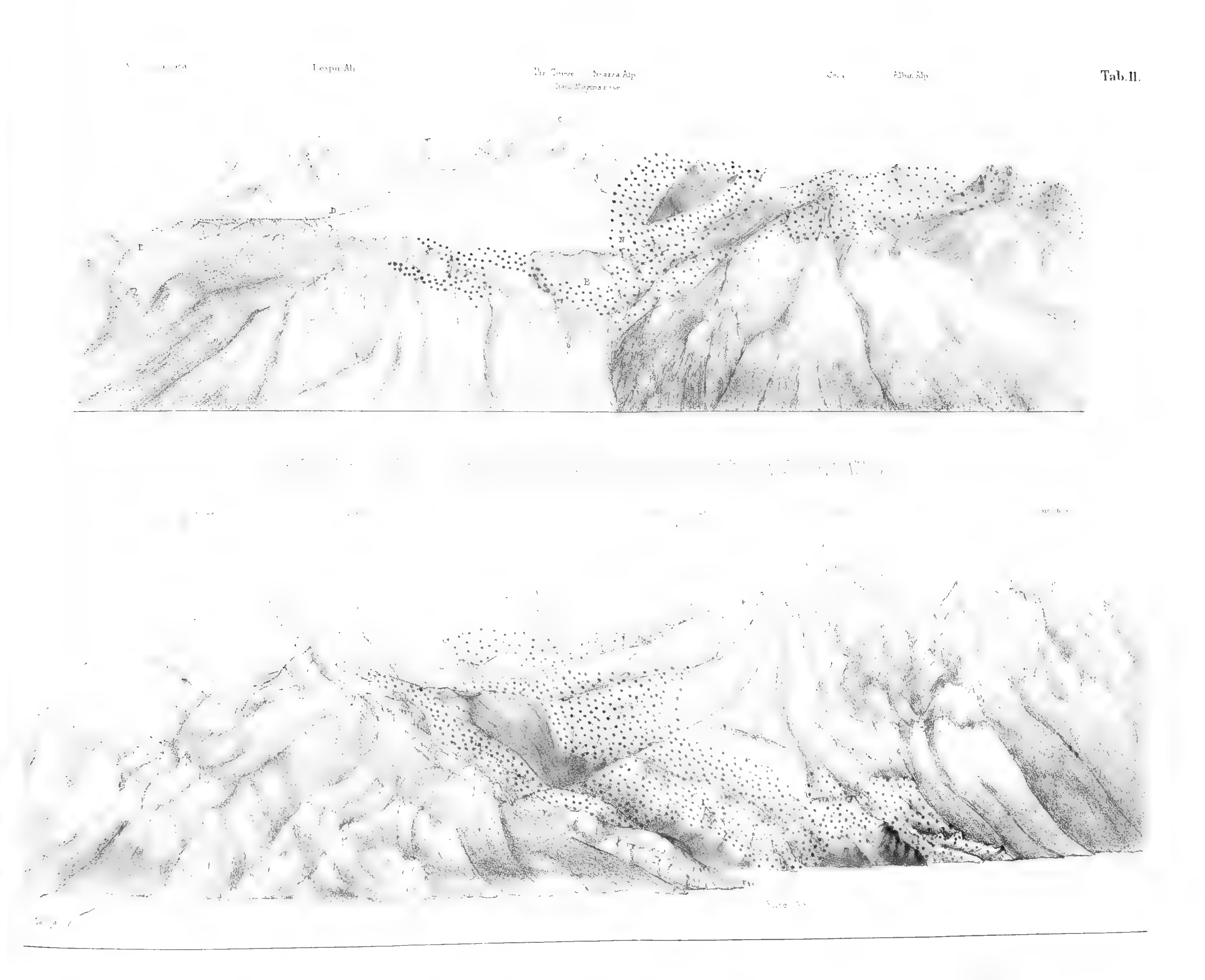
[illegible] [illegible]







Tab. II.



andalva.
ulier See. Piz Monteratsch. Silva plana.

Tiefenkasten.

M

I

S

T

Fig. 3.

Septimer Pass. hal. Stulsthal. Tuorsthal. Eisengrube. Huthaus
sur. Bellaluna. Stuls. Latsch. Tischalp.

S

S

S

S

E H

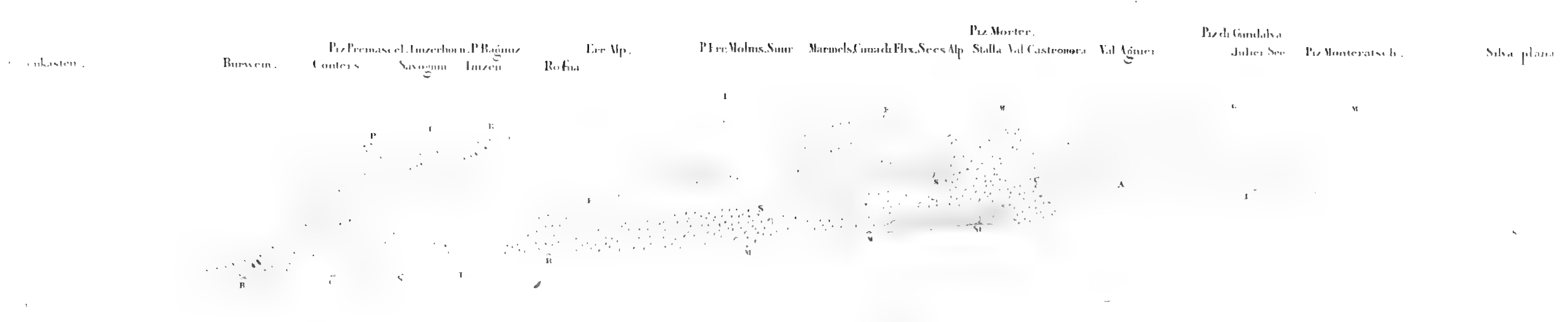
I

T

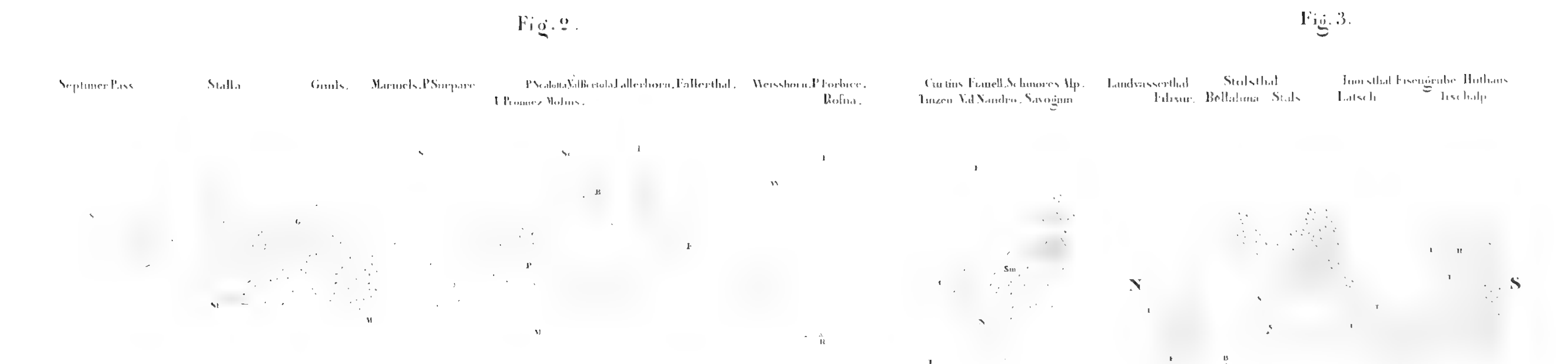
L

B

Ansicht von Stuls und Tuors

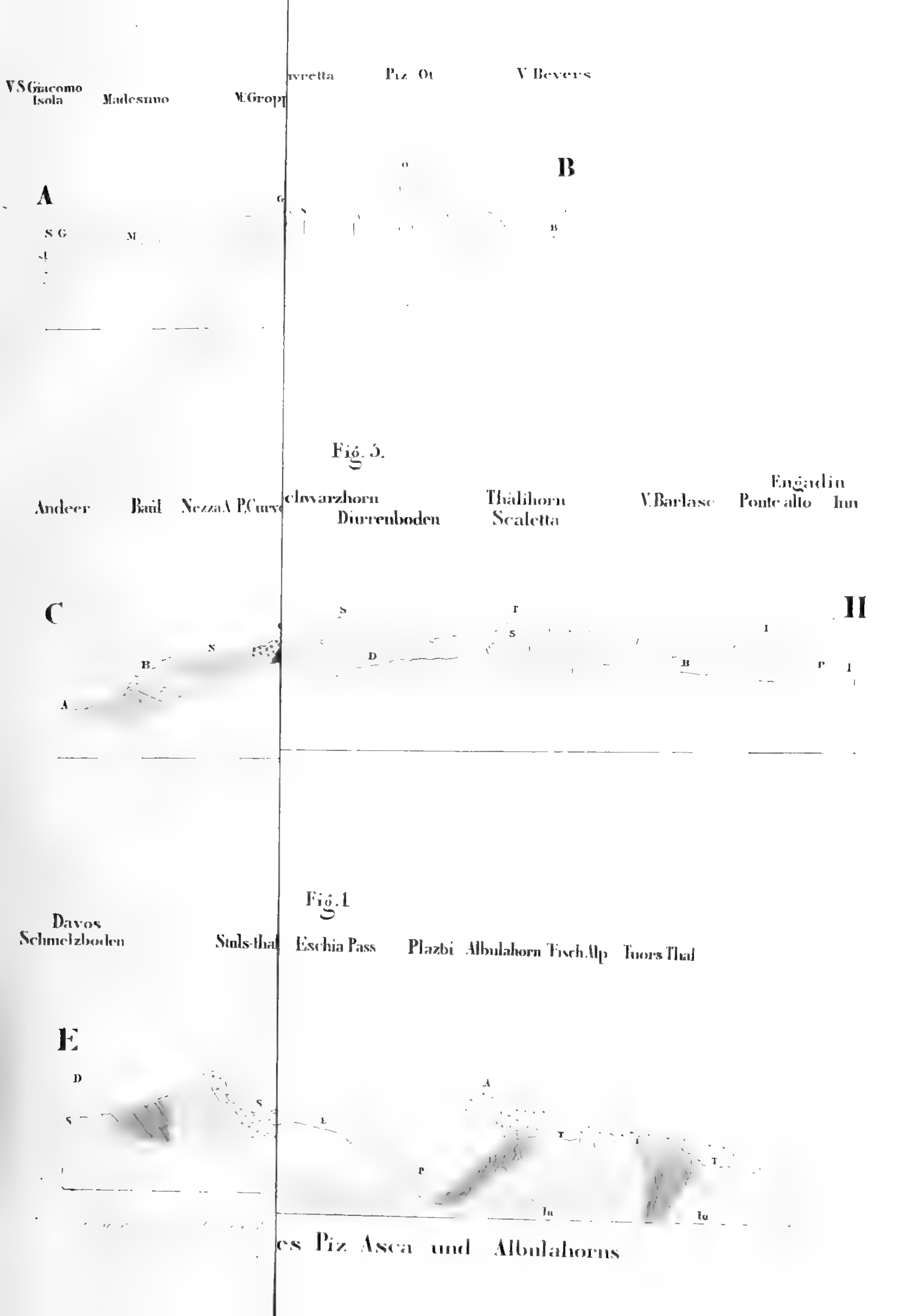


Ost Seite des Oberhalbsteinthales

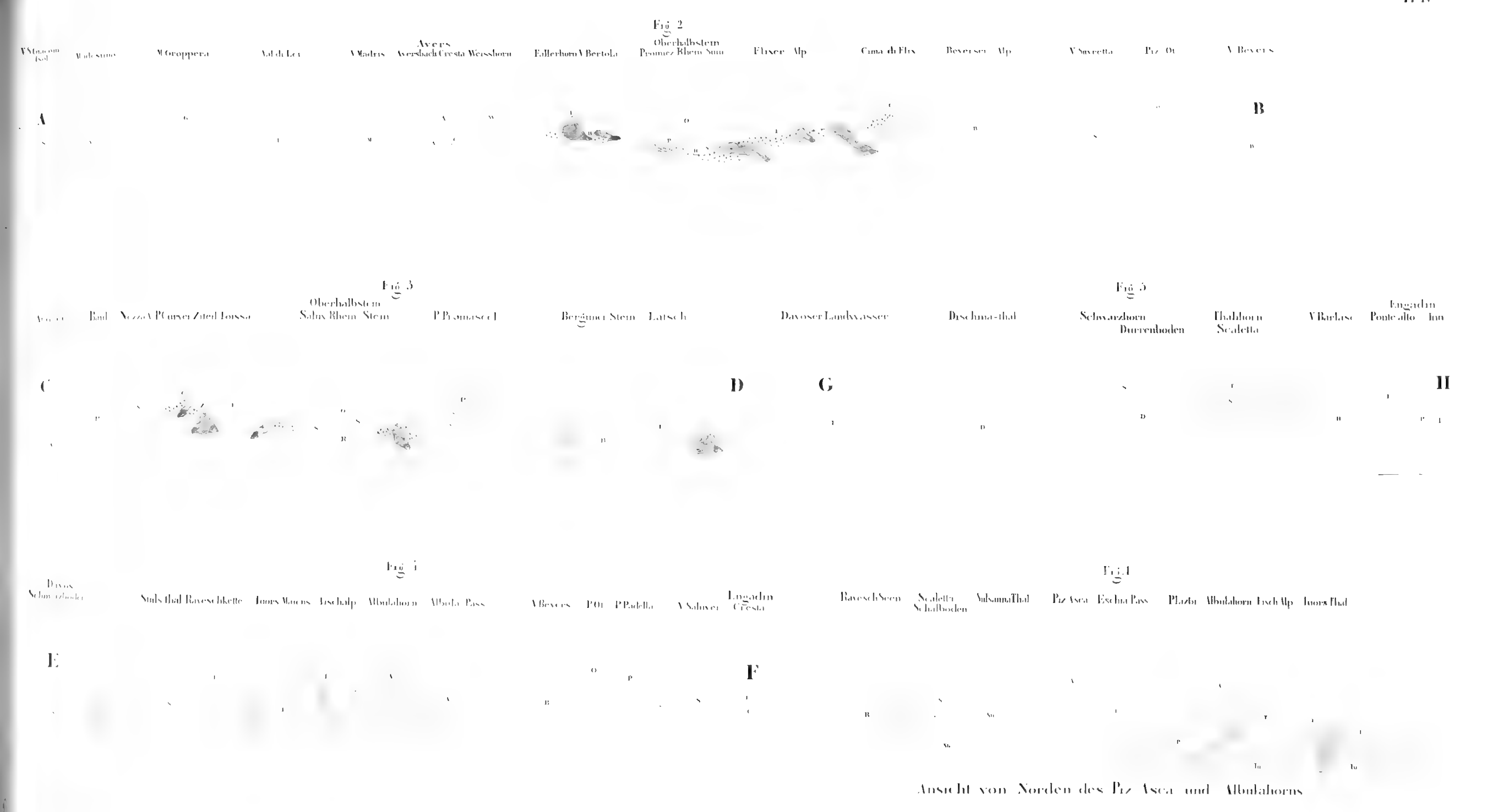


Westseite des obern Oberhalbsteinthales

Ansicht von Stuls und Tuors



es Piz Asca und Albulahorns



Ansicht von Norden des Piz Asca und Albulahorns



Die krystallinischen Centralmassen der SCHWEIZER ALPEN

Granit Gneis der Centralmassen

Kalk und Flysch

Serpentin

Schaffhausen
Constanz
S. Gallen
Baden
Zurich
Aarau
Feldkirch
Luzern
Glarus
Sargans
Bern
Chur
Freiburg
Selvretta-masse
Oetzthal-masse
Davos
Gotthardt-masse
Finsteraarhorn-masse
Lausanne
Splügen
Bernina masse
ADULA SYSTEM
Sitten
Genf
Martigny
Bellinzona
Montblanc-masse
Lugano
Zermatt
Mt Rosa
Como
Bergamo
Aosta

DESCRIPTION

DES

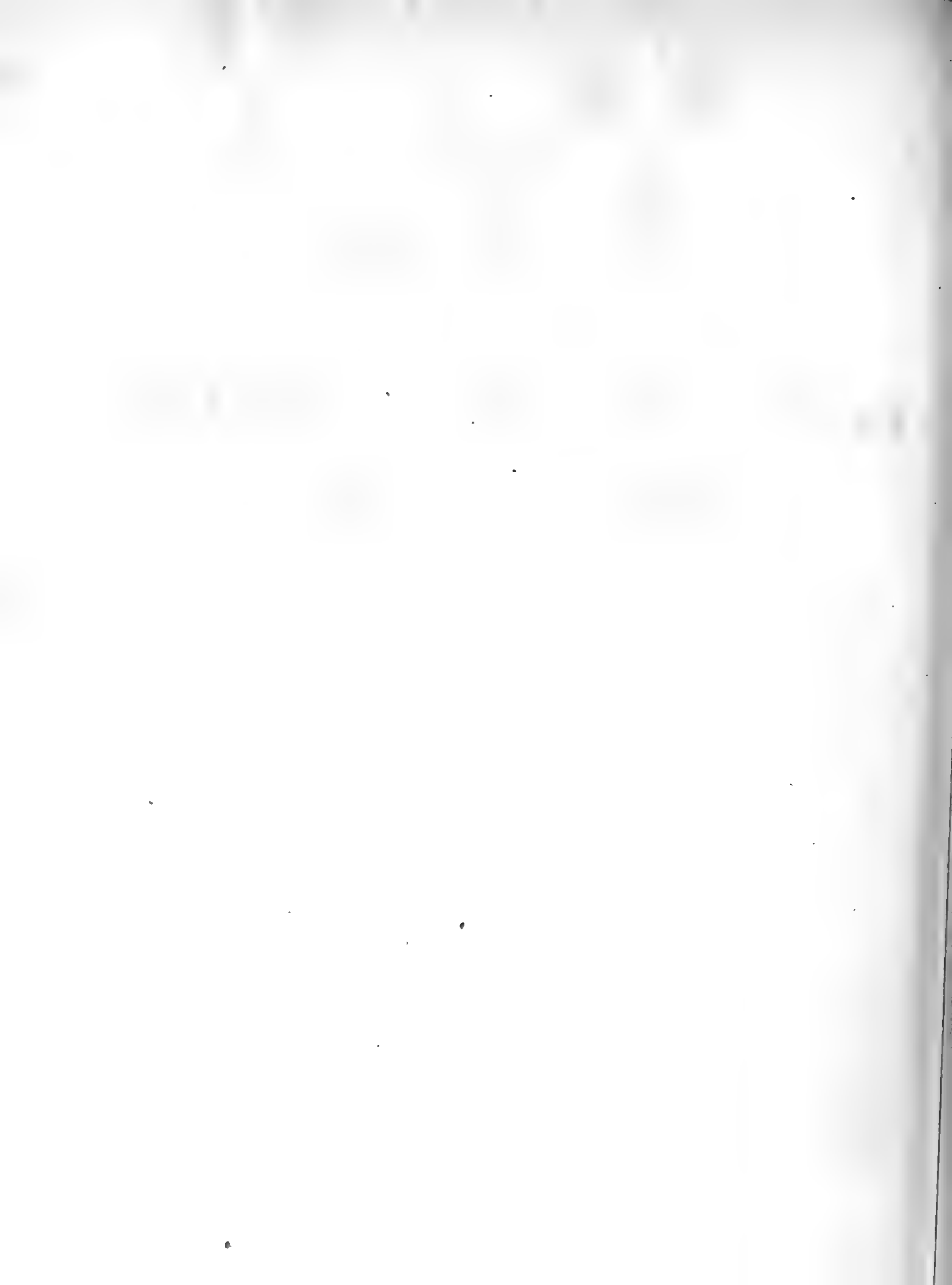
ECHINODERMES FOSSILES DE LA SUISSE;

PAR

Ls AGASSIZ.

PREMIÈRE PARTIE,

SPATANGOIDES ET CLYPÉASTROIDES.



OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

En publiant une description détaillée des Echinodermes fossiles de la Suisse, j'ai eu deux choses en vue : 1° de faciliter aux Géologues l'étude des terrains fossilifères de notre pays, dont l'âge n'est pas encore déterminé d'une manière précise ; 2° de préparer les voies à une étude comparative de l'ensemble de nos terrains, avec leurs analogues dans d'autres pays. Ce double point de vue me semble en effet commandé par la position géographique de la Suisse, qui embrasse d'une part les chaînes du Jura avec leurs terrains rigoureusement déterminés, et d'autre part la masse des Alpes, labyrinthe immense, où toutes les formations semblent confondues et mêlées au hasard.

Peut-être s'étonnera-t-on que j'aie choisi les Echinodermes de préférence aux Mollusques. Voici les raisons qui m'y ont déterminé. Les Echinodermes fossiles, quoique à peine connus de la plupart des Géologues, ont une importance aussi grande et, en plusieurs circonstances, bien plus grande que les Mollusques. Leur test offre une variété de caractères qu'on ne retrouve pas dans la plupart des autres Testacés,

par la raison toute simple qu'il n'est point une simple sécrétion calcaire par lames superposées, comme dans les Mollusques. Il fait au contraire partie de l'animal lui-même, et, participant de sa vie intime, il est naturel qu'il reflète d'une manière plus complète les caractères particuliers qui caractérisent chaque espèce; aussi, dans beaucoup de cas, suffit-il d'un très-petit fragment de test, pour déterminer l'espèce dont il provient. C'est surtout dans l'étude des fossiles alpins que l'on apprend à apprécier les débris d'Echinodermes. Le petit nombre de fossiles des Alpes qui permettent une détermination rigoureuse sont pour la plupart des Oursins; et c'est à l'aide de ces débris que je suis parvenu à confirmer, d'une manière qui ne souffre plus aucun doute, l'opinion émise par plusieurs Géologues, que la plupart des terrains des Alpes sont d'origine bien plus récente qu'on ne le pensait auparavant.

Une autre raison en faveur des Echinodermes, c'est l'ignorance générale dans laquelle on a été jusqu'ici à leur égard, ignorance que rien ne saurait justifier, car beaucoup d'espèces sont aussi répandues et ont des limites aussi précises dans la série des terrains que les Mollusques les mieux connus; et il en est beaucoup que l'on peut invoquer avec autant de sûreté que les fossiles les plus caractéristiques. Je citerai comme exemple le *Hemicidaris crenularis* (Cidarites crenularis Goldf.) qui caractérise l'étage oxfordien; l'*Ananchytes ovata* Lam. qui appartient en propre à la Craie supérieure; le *Pentacrinites subangularis*, qui caractérise une puissante assise du Lias; *l'Encrinites moniliformis* qui est le cachet le plus authentique du Muschelkalk. Enfin quel fossile caractérise mieux le Néocomien que le *Holaster complanatus*?

Ce mémoire étant essentiellement destiné aux Géologues, on ne devra pas s'attendre à y trouver des renseignemens nouveaux sur les rapports

zoologiques et anatomiques des familles, des genres et des espèces. Ces questions ne peuvent être discutées convenablement que dans des ouvrages traitant de l'ensemble d'une classe ou d'une famille *); elles figureraient mal dans un mémoire qui a pour but principal d'appeler l'attention sur les différentes espèces d'Echinodermes qui se trouvent dans nos terrains, en décrivant leur forme et leurs caractères, afin de les faire servir à la détermination de ces mêmes terrains; car nous savons maintenant que chaque formation géologique a ses espèces qui lui sont propres et qui ne se rencontrent pas dans d'autres terrains; les faits que l'on citait encore naguère pour prouver le contraire disparaissent chaque jour à mesure qu'on les soumet à une critique éclairée et sévère.

Si, partant de là, nous jetons un coup d'œil sur l'ensemble des Echinodermes qu'on rencontre chez nous, nous serons frappés de voir que non-seulement les espèces, mais aussi jusqu'à un certain point les genres sont limités à certaines formations. C'est ainsi que le type des Disaster est presque exclusivement propre à la formation jurassique. Les genres Acrocidaris, Acrosalenia et Hyboclypus sont exclusivement jurassiques. Les vrais Cidaris et les Hemicidaris ne comptent que quelques espèces plus récentes. En revanche toute la famille des Spatangoïdes est étrangère à la formation jurassique, sauf une seule espèce, le *Holaster intermedius* Ag., qu'on trouve dans l'étage supérieur de cette formation. Les Ananchytes, qui appartiennent à la même famille, sont essentiellement crétacés. Les vrais Spatangues sont crétacés et tertiaires à la fois.

Il résulte de ces aperçus que dans beaucoup de cas les caractères génériques d'un fragment d'Echinoderme suffisent pour prévoir l'âge de la

*) Je me propose de développer le résultat de mes recherches sur ce sujet, dans les généralités de l'ouvrage dont je viens de commencer la publication, sous le titre de : *Monographies d'Echinodermes vivans et fossiles*; et dont la première livraison a déjà paru.

formation qui le recèle. Supposons que l'on trouve quelque part un fragment de Disaster trop peu conservé pour permettre une détermination spécifique, mais qui ne laisse pas de doute sur le genre auquel il appartient, on pourra, presque sans crainte de se tromper, admettre que le terrain dont il provient appartient à la formation jurassique. Si le fragment en question est au contraire un Ananchytes ou un Micraster, ou même un Holaster, on aura une grande probabilité en faveur d'un terrain crétacé. Ces résultats, très-importans en eux-mêmes, acquièrent une valeur inappréciable dans l'étude des Echinodermes alpins. Nous savons en effet que la plupart des fossiles des Alpes sont très-mal conservés, au point de ne pas pouvoir être déterminés spécifiquement; et même dans les collections les plus renommées de notre pays, il en est beaucoup qui sont dans ce cas. A l'avenir, ces mêmes fossiles acquerront, à l'aide des résultats que je viens d'énoncer, une importance bien plus grande, quand les faits cidessus indiqués seront généralement constatés. Mais pour que l'on ne se fasse pas illusion sur la facilité de reconnaître les caractères génériques des Oursins fossiles, je dois rappeler que dans mon Prodrome d'une monographie des Echinodermes, inséré dans le 1er Vol. des *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel*, ainsi que dans le présent mémoire, j'ai établi un assez grand nombre de nouveaux genres, qui par conséquent rendent les déterminations des caractères génériques d'autant plus difficiles. Dans plus d'un cas, ces caractères se tirent de particularités de structure en apparence très-insignifiantes et très-délicates. C'est ainsi que le genre *Pedina* ne diffère du genre *Cyphosoma* que par ses tubercules perforés; et cependant le premier est exclusivement jurassique, tandis que l'autre appartient aux terrains de la craie supérieure. Le même caractère distingue aussi le genre *Acrosalenia*, qui est jurassique, du groupe des *Salénies*, qui appartient à la formation de la craie.

Le titre de ce mémoire : *Description des Echinodermes fossiles de la Suisse*, ne doit point être entendu dans le sens des limites politiques de notre pays. La science heureusement n'a rien de commun avec les lignes de douane. Aussi n'ai-je pas hésité à admettre comme suisses plusieurs espèces provenant de la continuation de nos chaînes jurassiques et alpines dans les pays adjacens, et qui n'ont point encore été trouvées dans le sol suisse.

Le nombre d'espèces d'Echinodermes, décrites et figurées dans ce travail, sera très-considérable, en comparaison de ce qu'il a été jusqu'ici. Les seules familles des Spatangoïdes et des Clypéastroïdes, qui font le sujet de cette première partie du mémoire, comptent 65 espèces, dont 39 nouvelles. Les différences entre ces espèces ne sont pas toujours très-sensibles, et il faut dans beaucoup de cas une grande habitude pour les saisir au premier coup-d'œil. Afin d'en faciliter l'étude, j'ai eu soin de faire figurer chaque espèce de trois côtés, de dessus, de dessous et de profil, toutes les fois que l'état de conservation des individus que j'avais à ma disposition me le permit; et lorsque certains caractères étaient de nature à ne pouvoir pas être reproduits d'une manière suffisamment claire par le dessin, je n'ai pas négligé de les relever d'une manière toute particulière dans la description. Toutes les figures étant de grandeur naturelle, j'ai cru inutile d'indiquer les dimensions de chaque espèce dans la série des descriptions.

Il me reste encore à offrir l'expression de ma sincère reconnaissance à toutes les personnes qui ont bien voulu me faciliter ce travail, en mettant leurs collections à ma disposition. Je dois des remerciemens tout particuliers à M. Gressly, qui m'a confié toute sa belle collection de fossiles du Jura, l'une des plus riches de Suisse; à MM. Studer et A. Escher de la

Linth, qui m'ont envoyé leurs collections entières d'Echinodermes alpins; à M. Célestin Nicolet, qui m'a fourni un grand nombre d'espèces jurassiques, et les seules espèces de la molasse qui soient connues; enfin à MM. Coulon père et fils et A. de Montmollin, pour la communication des nombreuses espèces nouvelles qu'ils ont découvertes dans le Néocomien.

Grâce aux indications précises qui accompagnaient toutes les espèces, j'ai été à même d'en signaler d'une manière rigoureuse l'origine et le gisement; et je me flatte que, sous ce rapport, mon mémoire l'emportera sur beaucoup d'autres descriptions de fossiles, qui se bornent aux caractères zoologiques. Puissent les Géologues suisses, auxquels je le destine en particulier, ne pas le trouver indigne de leur attention!

Ce travail sera divisé en trois parties, qui paraîtront successivement dans le Recueil des Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles. La première comprend les familles des *Spatangoïdes* et des *Clypéastroïdes*. La seconde contiendra la famille des *Cidarides*, et la troisième enfin l'Ordre des *Crinoïdes*. Chacun de ces Mémoires sera accompagné d'un *Conspectus generum et specierum*, indiquant sommairement les caractères diagnostiques des genres et des espèces. (Voir pour la première partie p. 95.)

DESCRIPTION

DES

ECHINODERMES FOSSILES DE LA SUISSE.

1er Genre. DISASTER *Ag.*

Syn. *Spatangus* Lam. Goldf., etc. *Collyrites* DesM.

Le genre Disaster est, sans contredit, de tous les types d'oursins, celui dont les caractères sont les plus fixes et les plus tranchés. Tandis que tous les autres genres présentent une convergence uniforme des ambulacres vers un seul point, le sommet du disque, les Disaster font seuls exception à la règle : leurs ambulacres se réunissent sur deux points différens de la face supérieure du test, de manière à présenter deux sommets ambulacraires plus ou moins éloignés suivant que les ambulacres postérieurs sont plus ou moins rapprochés de l'ouverture anale. Ce singulier caractère leur a valu le nom de *Disaster*; et je crois qu'en les détachant du genre Spatangue pour en faire un type à part, je n'ai fait que suivre une coupe que la nature elle-même nous indique d'une manière évidente. M. Charles DesMoulins a sans doute été guidé par les mêmes considérations en établissant son genre *Collyrites*, qui correspond dans ses principaux caractères à mon genre Disaster; cependant il y range, en s'appuyant sur la forme arrondie de la bouche, quelques espèces qui ne montrent pas cette disposition des ambulacres. J'ai établi le genre Disaster dans mon *Prodrome d'une mo-*

nographie des Radiaires, inséré dans le 1[er] vol. des Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel.

Tous les Disaster ont l'ouverture buccale arrondie et située à la partie antérieure de la face inférieure, dans une dépression formée par la réunion des cinq ambulacres. L'ouverture anale est constamment placée à la face postérieure, tantôt marginale, tantôt submarginale. La face supérieure du test est lisse et surtout dépourvue d'ondulations; le sillon antérieur, dans lequel se loge l'ambulacre impair, ne commençant ordinairement qu'au milieu de la circonférence. La face inférieure est au contraire le plus souvent fortement ondulée; l'aire interambulacraire impaire en particulier est toujours très-bombée. L'appareil oviducal, fort difficile à reconnaître dans la plupart des espèces, forme un disque allongé; les plaques interovariales, sauf celle de l'aire interambulacraire postérieure, sont percées d'un trou.

Le genre Disaster est essentiellement jurassique. On en connaît jusqu'ici quatorze espèces, dont deux seulement sont crétacées, suivant Goldfuss, le *D. excentricus* et le *D. bicordatus*. Or, on ne saurait douter, d'après les figures qu'il en donne, que ce ne soient de véritables Disaster. Ce qui paraît plus douteux c'est l'indication du gisement. La chaîne de notre Jura a fourni jusqu'ici cinq espèces de Disaster, qui, pour la plupart, caractérisent les stations vaseuses (*); circonstance qui s'explique d'ailleurs par la ténuité de leur test, qui ne leur eût pas permis de supporter le choc des vagues dans des parages coralligènes très-agités.

I. Disaster propinquus *Ag.*

Tab. I, fig. 1-3. (Sous le faux nom de Dis. capistratus).

Cette espèce n'est pas très-fréquente dans nos terrains jurassiques. Je n'en connais qu'un petit nombre d'exemplaires, trouvés, pour la plupart,

(*) Voir le Mémoire de M. Gressly, dans les Nouveaux Mémoires de la Société Helvétique des sciences natnrelles. Vol. II.

par M. Gressly dans le terrain à Chailles du Fringeli (Canton de Soleure). Sa ressemblance avec plusieurs autres espèces du même genre, plus fréquentes et plus généralement connues, m'a engagé à lui donner le nom de *D. propinquus*. En effet sa forme générale est à-peu-près celle du *D. analis*, tandis que les détails de structure du test le rapprochent plutôt du *D. ovalis* (Spatangus ovalis Park.), figuré dans l'ouvrage de J. Phillips sur la Géologie de Yorkshire, Tab. 4, fig. 23, et du *D. truncatus* Du B., figuré par lui dans son voyage autour du Caucase. Tab. I, fig. 4, sér. Géol. Il se pourrait même qu'elle fût identique avec ce dernier, mais j'estime qu'avant de se prononcer définitivement, il faut attendre que l'on connaisse des exemplaires plus parfaits que celui de M. DuBois, qui n'est qu'un fragment dont la face supérieure est seule conservée.

Les dimensions du *D. propinquus* sont à-peu-près celles du D. analis; mais sa forme est moins déprimée et partant plus allongée. Les aires ambulacraires sont très-larges; les ambulacres postérieurs convergent à une distance considérable de l'anus, à tel point que l'espace qui les sépare des ambulacres antérieurs, égale à-peu-près l'espace compris entre leur point de convergence et l'ouverture anale. Les pores ambulacraires sont très-petits, mais fort distincts. Toutes les plaques sans exception sont pourvues de petits tubercules d'égale dimension sur toute la surface du test. Les plaques interambulacraires sont convexes à leur base et concaves à leur sommet, tandis que les plaques ambulacraires s'articulent par des lignes droites. L'ouverture buccale, tant soit peu ovale dans le sens du diamètre longitudinal de l'animal, est reportée fort en avant et située dans une dépression formée par la réunion de cinq ambulacres. Les aires interambulacraires sont planes, sauf l'aire interambulacraire postérieure, qui est renflée en forme de quille assez saillante. L'ouverture anale est au bord supérieur de la face postérieure. N'ayant découvert les pores oviducaux que postérieurement au tirage de cette planche, sur un exemplaire plus parfait que celui qui a servi de modèle à ces figures, je n'ai pu les représenter ici. Il y en a deux en deçà et deux en delà des ambulacres antérieurs, formant entr'eux un carré rhomboïdal régulier.

II. Disaster carinatus *Ag.*

Tab. I, fig. 4-6.

Syn. *Disaster carinatus* Agass. (Prodr. 1 vol. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel.)
Ananchytes carinata Lam. (Syt. III, p. 26, n° 6).
Echinus carinatus L. Gmel. (p. 3299).
Spatangus carinatus Leske (n° 84, p. 245, pl. 51, fig. 3, 4). — Gldf. (n° 8, p. 150. Tab. 46, fig. 4, a. b. c. d.).
Spatangus pyriformis Gratel. (Dax, n° 14, pl. 2, fig. 16).
Collyrites carinata DesM. (Tabl. synopt. p. 366, n° 8).
Echinus cordatus Encycl. méth. (Tab. 158, fig. 1-2).
Echinites cordatus Baier, (Oryct. nor. Tab. 3, fig. 43).
Echinus paradoxus Schl. (Petr. p. 318).
Oursin en cœur Bosc. (Déterv. XXIV, p. 282).

Quoique la synonimie de cette espèce constate sa présence dans les terrains jurassiques des diverses parties de l'Europe, elle ne paraît cependant pas être très-fréquente dans notre Jura, et pour ma part je n'en connais que deux exemplaires d'origine suisse, provenant du Lias de l'évêché de Bâle.

Le nom de l'espèce en indique le caractère saillant, qui est d'avoir la partie postérieure de la face supérieure renflée en forme de quille, caractère qui la distingue surtout du *Disaster capistratus*. La bouche est petite et ronde; l'anus, situé à l'extrémité postérieure, a les mêmes dimensions et la même forme. Les aires ambulacraires sont larges, surtout les postérieures, dont la réunion sur le sommet s'opère à une distance assez considérable de l'anus. Mais ce qui mérite surtout de fixer l'attention, c'est l'éloignement considérable des paires de pores, en particulier sur la face supérieure, où ordinairement ils sont très-rapprochés. Toutes les plaques sans exception présentent une très-fine granulation, du milieu de laquelle s'élève un certain nombre de tubercules un peu plus gros; mais il est rare de les rencontrer parfaitement conservés. Le plus souvent ils sont entièrement oblitérés, ou bien on ne peut les reconnaître qu'avec une forte loupe.

Les pores oviducaux ne peuvent également se voir qu'à la loupe. On en distingue comme ordinairement quatre; mais ils sont plus rapprochés que dans aucune autre espèce et situés au sommet du test, là où les trois ambulacres antérieurs se réunissent.

III. Disaster ringens *Ag*.

Tab. I, fig. 7-11.

Syn. *Disaster ringens* Agass. (Prodr. 1 vol. des Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel.
Collyrites ringens DesM. (Tabl. synopt. p. 368, n° 15.)

On reconnaît facilement cette espèce aux inégalités de sa face inférieure : tous les ambulacres sont dans une profonde dépression, tandis que les aires interambulacraires, et notamment l'aire interambulacraire postérieure, sont fortement bombées. Autant la face inférieure est inégale, autant la face supérieure est régulière, uniforme, et l'on pourrait presque dire plane. Comme les ambulacres postérieurs sont fortement arqués, de manière à venir converger immédiatement au-dessus de l'ouverture anale (fig. 7), on voit naître à côté des deux séries de plaques des aires interambulacraires postérieures paires, dans l'angle des ambulacres postérieurs, plusieurs autres petites plaques triagonales que je n'ai point encore observées dans d'autres espèces. Les ambulacres sont en général étroits, proportionnellement à ceux d'autres espèces, particulièrement les antérieurs, qui se réunissent au sommet du disque. Un dernier caractère enfin, le plus frappant de tous, et celui qui a valu à l'espèce son nom, gît dans l'aspect de la face postérieure (fig. 10). L'anus s'ouvre au bord supérieur, au commencement d'un sillon très-évasé et très-apparent, qui s'élargit sensiblement de haut en bas. L'ouverture buccale est petite, ronde, subcentrale et légèrement reportée en avant. Les pores oviducaux forment un carré rhomboïdal, comme dans le *D. propinquus*, mais plus allongé. Deux pores sont situés en avant de la réunion des ambulacres antérieurs; les deux autres à une certaine distance, en arrière. Les jeunes individus sont plus allongés et

plus renflés que les vieux. Cette espèce est fréquente dans les terrains oolitiques de Suisse. M. Gressly en a trouvé bon nombre d'exemplaires dans l'étage supérieur de l'oolithe inférieur de Goldenthal (Canton de Soleure); MM. Hugi et Strohmeyer en ont également recueilli dans les mêmes terrains.

IV. Disaster analis *Ag.*

Tab. I, fig. 12-14.

Syn. *Disaster analis* Agass. (Prodr. 1 vol. des Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel.)
Collyrites analis DesM. (Tab. synopt. p. 368, n° 14).

Possédant toute une série d'exemplaires de cette espèce, trouvés en partie par MM. Gressly dans l'oolithe inférieure de Goldenthal et de Fringeli, canton de Soleure, en partie par MM. Hugi et Stromeyer, dans le même terrain, j'ai été par là même en état d'étudier scrupuleusement toutes les variations de formes et d'aspect qu'ils peuvent présenter aux différens termes de leur développement. Généralement le *D. analis* est déprimé, sa face inférieure est plane, et, même dans les exemplaires les mieux conservés, la saillie sous-anale de l'aire interambulacraire impaire n'est pas très-sensible. L'ouverture buccale, de forme circulaire et légèrement rentrante, est placée au premier tiers de la face inférieure, à partir du bord antérieur. L'ouverture anale, de forme à-peu-près elliptique, est au bord supérieur de la face postérieure. Les deux ambulacres postérieurs viennent converger presque immédiatement au-dessus de cette ouverture; les trois antérieurs, au contraire, se réunissent à la face antéro-supérieure, un peu en avant du point culminant du disque, de manière que l'espace intermédiaire entre ces deux points de convergence est très-grand, proportionnellement à ce qu'il est dans d'autres espèces. L'aire ambulacraire impaire, qui occupe le sillon antérieur, est plus large que les autres. Ce qui mérite surtout d'être remarqué, c'est que les plaques de toutes les aires ambulacraires diminuent sensiblement de hauteur, à mesure qu'on les poursuit de la bouche à l'anus; et comme à chaque plaque correspond une paire de pores, il s'en suit que ceux-ci aussi sont beaucoup plus serrés à la face supérieure qu'à la face in-

férieure. Les aires interambulacraires sont fort larges, et leurs plaques sont toutes courbées en forme de croissant, le bord inférieur étant convexe, tandis que le bord supérieur est plus ou moins concave. A raison de la distance des ambulacres postérieurs aux ambulacres antérieurs, les plaques des aires interambulacraires paires postérieures sont beaucoup plus larges sur toute la face supérieure du disque que leurs analogues des aires interambulacraires antérieures. Les tubercules, quoique assez uniformément répartis sur toute la surface du test, sont cependant plus nombreux à la face inférieure qu'à la face supérieure. L'épiderme qui recouvre le tout présente un aspect finement granulé. Les quatre trous oviducaux sont très-petits; leur position n'est pas régulière; généralement celui qui correspond à l'aire interambulacraire postérieure droite est plus en arrière que celui de l'aire interambulacraire gauche.

Je suis porté à croire que les *Ananchytes elliptica* Lam. et *A. bicordata* Lam. ne diffèrent pas spécifiquement l'un de l'autre; cependant je n'oserais l'affirmer positivement, ne possédant pas des termes de comparaison assez précis; mais je suis sûr qu'ils diffèrent de mon *D. analis*.

V. Disaster capistratus *Ag.*

Tab. IV, fig. 1-3.

Syn. *Disaster capistratus* Agass. (Prodr. 1 vol. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel.)
Spatangus capistratus Goldf. (n° 9, p. 151, tab. 46, fig. 5).
Collyrites capistrata DesM. (Tabl. synopt. p. 366, n° 7).
Ananchytes bicordata Desm. (Non Lam.)

La forme générale de cette espèce la rapproche beaucoup du *D. carinatus*, avec lequel on pourrait aisément la confondre, si elle n'était à-peu-près dépourvue de ce renflement de l'aire interambulacraire postérieur qui est le caractère essentiel du *D. carinatus*. Les pores ambulacraires sont aussi beaucoup plus nombreux que dans l'espèce mentionnée. Le côté antérieur du *D. capistratus* est tronqué et arrondi, le côté postérieur saillant. La face inférieure est à-peu-près plane, l'aire interambulacraire impaire

ne formant qu'une légère saillie. L'ouverture buccale est circulaire, placée au premier tiers de la face inférieure, à l'extrémité du sillon antérieur. La réunion des deux ambulacres postérieurs s'opère à une distance considérable de l'anus, de manière que l'espace compris entre les ambulacres de devant et ceux de derrière est ici plus rétréci que dans aucune autre espèce. Les pores sont très-apparens, plus serrés à la face supérieure qu'à la face inférieure. Les tubercules, répartis d'une manière uniforme sur toute la surface du test, sont plus grands que dans les autres espèces de ce genre. L'on distingue en même temps très-clairement la structure granuleuse de toutes les plaques. Les quatre pores oviducaux sont assez rapprochés et placés en quinconce. Je possède plusieurs exemplaires de cette espèce provenant des terrains jurassiques de Suisse et appartenant au musée de Carlsruhe. Un autre exemplaire m'a été communiqué par M. Gressly. Dans tous l'anus est distinctement marginal, à-peu-près comme dans la figure de Goldfuss.

M. Ch. DesMoulins fait observer à ce sujet que dans ses exemplaires il est situé plus haut. Si cela est, j'estime qu'ils devront être séparés comme espèce à part. M. Ch. DesMoulins cite, comme localité où cette espèce se trouve, le département de la Meuse et Besançon, en ayant soin cependant de les faire suivre d'un point d'interrogation. L'exemplaire décrit et figuré par Goldfuss est de Bayreuth.

VI. Disaster voltzii *Ag.*

Tab. IV, fig. 11-13.

On distingue aisément cette espèce à sa forme toute circulaire qui lui donne, jusqu'à un certain point, l'aspect d'un *Echinus*. L'ouverture buccale est grande; elle occupe le centre du disque; les ambulacres, de largeur moyenne, sont parfaitement visibles à la face inférieure; l'on ne remarque entre eux aucune différence ni dans leur forme, ni dans leurs dimensions, et même le sillon dans lequel se loge habituellement l'ambulacre impair, n'existe pas. Les pores de tous les ambulacres se resserrent sensiblement à l'approche de l'ouverture buccale; l'anus, placé au bord inférieur de la face

postérieure, s'ouvre au sommet du renflement que forme l'aire interambulacraire impaire. Malheureusement la surface inférieure est seule conservée dans les deux exemplaires que je possède; ce qui tient sans doute à l'extrême ténuité du test. Je n'hésite cependant point à rapporter cette espèce au genre Disaster, à cause de la direction des ambulacres postérieurs qui convergent au-dessus de l'anus, et ne se dirigent point en avant, comme cela devrait être s'ils se rapprochaient du même point que les ambulacres antérieurs, au sommet du disque. Ces deux exemplaires m'ont été communiqués par M. Voltz, qui les a trouvés dans le terrain portlandien des Voirons, en Savoie.

2e Genre. **HOLASTER** *Ag.*

Syn. *Spatangus* Auct.

Les Holaster appartiennent presque exclusivement à l'époque crétacée, dans laquelle ils semblent avoir remplacé leurs prédécesseurs de l'époque jurassique, les Disaster. Sur vingt-cinq espèces que je connais de ce genre, une seule, le *Hol. intermedius* appartient à la série jurassique; Marcel de Serres en cite, en revanche, deux espèces dans le calcaire moëllon du sud de la France, qu'il identifie, l'une, avec le *Hol. lævis*, et l'autre avec le *Hol. complanatus*, qui sont deux espèces de la craie. Quoique je n'aie pas eu l'occasion de les voir, soit en nature soit figurées, je ne puis cependant m'empêcher d'élever des doutes sur cette identité. Ce seraient en effet les premiers fossiles qui se rencontreraient ainsi dans ces deux formations si différentes par tous leurs caractères pétrographiques et paléontologiques.

En défalquant les Holaster des Spatangues, comme je l'ai fait dans mon *Prodrome d'une monographie des Echinodermes*, inséré dans le 1er vol. des *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel*, pour en faire un genre à part, j'ai été guidé par les considérations suivantes :

Les Holaster sont des Oursins en forme de cœur de carte; leurs ambulacres ne sont ni déprimés, comme dans les Schizaster et les Micraster, ni

pétaloïdes comme dans les vrais Spatangues ; mais ils convergent uniformément vers un seul point du disque qui est habituellement le sommet ; dans quelques espèces on remarque une légère courbure des ambulacres à l'approche de l'appareil oviducal. Les pores, tantôt simples, tantôt allongés, suivant les espèces, ne sont ordinairement bien visibles que jusqu'à une certaine distance du sommet, où ils commencent à s'effacer plus ou moins, en même temps qu'ils s'éloignent davantage les uns des autres. L'ouverture buccale, allongée dans le sens du diamètre transversal, est placée à la partie antérieure de la face inférieure, dans une dépression qui résulte de la convergence des aires ambulacraires vers ce point. L'ouverture anale est invariablement placée à la face postérieure, et ordinairement plus rapprochée de la face supérieure que de la face inférieure. Elle affecte constamment une forme elliptique de haut en bas. Le test des Holaster est habituellement mince, et uniformément recouvert d'une fine granulation et de tubercules un peu plus gros qui recouvrent toutes les plaques. C'est sur les aires interambulacraires de la face inférieure qu'ils acquièrent leur plus grand développement ; les aires ambulacraires sont, au contraire, privées de ces tubercules, ou, s'il y en a, ils sont toujours moins apparens.

La Suisse nous a fourni jusqu'ici dix espèces de Holaster, dont un du Portlandien, le *Hol. intermedius ;* trois du Néocomien, le *Hol. complanatus, H. L'Hardy* et *H. Couloni ;* deux du grès vert, le *H. lævis* et le *H. Sandoz,* et quatre des terrains alpins, le *H. subglobosus, H. altus, H. suborbicularis* et *H. transversus.* Si l'on considère que parmi ces quatre espèces alpines il y en a deux qui sont communes à la craie marneuse du nord et du centre de la France, et que l'une d'elles, le H. suborbicularis, en est l'un des fossiles caractéristiques, on ne pourra guère douter que les terrains qui les renferment n'appartiennent au même horizon géologique, alors même que leur nature pétrographique diffère considérablement.

I. Holaster Sandoz *DuB.*

Tab. II, fig. 1-3.

C'est à M. DuBois de Montpéreux qu'est due la connaissance de cette belle et grande espèce trouvée par lui dans le grès vert de Souaillon (Canton de Neuchâtel), et figurée dans son voyage autour du Caucase, Tab. I, fig. 11, 12 et 13. J'ignore si elle a été reconnue depuis dans d'autres localités; mais de toute manière elle mérite de fixer l'attention des naturalistes, comme espèce très-bien caractérisée : 1° par ses dimensions plus considérables que celles qu'affectent habituellement les Holaster; 2° par sa forme régulière et uniformément bombée à la face supérieure. L'ouverture buccale est en forme de croissant, assez rapprochée du bord antérieur et située dans une dépression résultant de la réunion des ambulacres. L'ouverture anale, placée à-peu-près à l'extrémité de la face inférieure-postérieure, est allongée dans le sens du diamètre longitudinal. Le sillon de l'aire ambulacraire antérieure est large et assez profond; mais les pores y sont moins rapprochés que dans les autres ambulacres, par la raison toute simple que les plaques dans lesquelles ils s'ouvrent sont plus hautes. Les ambulacres pairs forment tous une légère inflexion avant d'atteindre le sommet. L'appareil oviducal qui, malheureusement, n'est pas très-distinct, occupe l'espace compris entre le point culminant des ambulacres postérieurs et celui des ambulacres antérieurs. On remarque quatre petites ouvertures, deux en avant et deux en arrière des ambulacres antérieurs; ce sont évidemment les pores oviducaux. La surface de toutes les plaques, y compris celles de l'appareil oviducal, présente une fine granulation très-homogène. Le test lui-même est très-mince, comme dans la plupart des genres de cette famille.

Le gisement de grès vert de Souaillon, où cette intéressante espèce a été découverte, repose sur le calcaire jaune de notre néocomien; mais il est maintenant inaccessible, et recouvert de murs et d'une route construite récemment.

II. Holaster L'Hardy *DuB.*

Tab. 2, fig. 4-6.

Le Holaster L'Hardy est, comme le Hol. complanatus, un fossile propre aux marnes néocomiennes; mais on le rencontre moins fréquemment que ce dernier, et c'est là, sans doute, ce qui a fait que l'on a pendant long-temps confondu les deux espèces sous un même nom, malgré les différences très-notables qui existent entre elles. En effet, le Hol. L'Hardy ne présente point cet affaissement remarquable de la face supérieure vers la région buccale, qui est l'un des caractères saillans du Hol. complanatus; son sommet est, au contraire, à-peu-près uniformément bombé, sauf un léger renflement de l'aire interambulacraire impaire en forme de quille, qui ne se retrouve point dans le Hol. complanatus. Si, en outre, on examine attentivement la structure des ambulacres, on verra que les pores sont simples dans le Hol. L'Hardy, tandis que ceux de la rangée externe sont allongés dans le Hol. complanatus. Tout cela ressort parfaitement des figures ci-dessus indiquées et de celles que M. DuBois de Montpéreux a données de la même espèce, dans son voyage au Caucase, Tab. I, fig. 8, 9 et 10. Il est plus facile de confondre le Hol. L'Hardy avec le Hol. intermedius du Portlandien. La principale différence entre ces deux espèces consiste dans la conformation de la face postérieure qui est presque verticale dans le H. L'Hardy, tandis qu'elle est très-inclinée dans le Hol. intermedius. La bouche est de grandeur moyenne et de forme arrondie. L'anus, qui s'ouvre au bord supérieur de la face postérieure, est à-peu-près de même grandeur, mais de forme elliptique. Les sommets des ambulacres postérieurs et antérieurs sont assez rapprochés, moins cependant que dans le Hol. complanatus, de manière qu'il reste encore un certain espace pour l'insertion de l'appareil oviducal, qui est d'ailleurs disposé, comme dans toutes les espèces de Holaster, c'est-à-dire qu'il y a deux pores oviducaux en avant des ambulacres antérieurs et deux en arrière. L'aire ambulacraire impaire qui occupe le sillon antérieur est plus large que les quatre aires ambulacraires paires. Il

n'en est pas de même des aires interambulacraires dont les deux antérieures paires sont de beaucoup plus larges que les trois autres; caractère qui se retrouve, d'ailleurs, plus ou moins prononcé dans toutes les espèces de ce genre. Le fond de toutes les plaques offre une fine granulation du milieu de laquelle s'élèvent de plus gros tubercules, dont les dimensions augmentent en approchant de la face inférieure.

III. Holaster subglobosus *Ag.*

Tab. 2, fig. 7-9.

Syn. *Holaster subglobosus* Agass. Prod. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, p. 183.
Spatangus subglobosus Leske, (n° 81, p. 240. Tab. 54, fig. 2, 3). — Defr. (Dict. Sc. nat., tab. L. p. 94). — De Bl. (Zooph., p. 185). — Gldf. (Petref., n° 2, p. 148. Tab. 45, fig. 4). — E. Desl. (Enc. II, p. 689, n° 19). — Encycl. méth. (Tab. 157, fig. 7, 8). — DesM. (Tabl. synopt., p. 398, n° 38). non. Lam.
Echinus subglobosus Lin. Gm. (p. 3198, n° 96).

Je rapporte à cette espèce, si fréquemment mentionnée par les auteurs, plusieurs exemplaires de Holaster trouvés par M. Studer, à Neueneck, dans la chaîne du Sentis. On ne saurait, en effet, pour peu que l'on se donne la peine de comparer attentivement, douter de leur identité avec les exemplaires de *Hol. subglobosus*, que l'on trouve si fréquemment dans la craie marneuse de la montagne de Sainte-Catherine, près de Rouen. Tous les traits caractéristiques de l'espèce, tels que sa forme circulaire et bombée à la face inférieure, l'épaisseur remarquable du test et le peu de profondeur du sillon antérieur, se retrouvent dans les exemplaires de M. Studer, qui sont dans un état de conservation rare pour des fossiles alpins (voir les figures). La bouche est de moyenne grandeur, légèrement allongée dans le sens du diamètre transversal. L'anus est situé à la face postérieure, plus rapproché du bord supérieur que du bord inférieur. Les aires ambulacraires sont proportionnellement étroites et très-pointues. Les pores sont assez rapprochés et réunis par un très-petit sillon qui les fait paraître allongés. Toute la surface du test est uniformément recouverte d'une fine gra-

nulation présentant un aspect très-homogène. Il n'y a guère que les aires ambulacraires qui soient un peu plus lisses à la face inférieure. L'appareil oviducal n'est pas suffisamment conservé pour pouvoir être décrit rigoureusement; cependant l'on remarque les ouvertures de quelques-unes des plaques oviducales entre le sommet des aires ambulacraires postérieures et celui des aires ambulacraires antérieures.

IV. Holaster complanatus *Ag.*

Tab. II, fig. 10-12.

Syn. *Holaster complanatus* Agass. Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, p. 183, et Notice sur les fossiles crétacés. Ibid. p. 128.
Spatangus complanatus De Bl. (Zooph. p. 185).
Spatangus retusus Lam. (Syst. III, p. 33, nº 16). — Gldf. (p. 149, nº 6. Tab. 46, fig. 2).— E. Desl. (Enc. II, p. 689, nº 18).— Defr. (Dict. sc. nat. L. p. 94. — Gratel. (Dax nº 5). — DesM. (Tabl. synopt. p. 408, nº 54).
Spatangus helvetianus Defr. (Dict. Sc. nat. L. p. 87).
Spatangus argillaceus Phill. (Geol. of. York. Tab. 2, fig. 4):
Echinospatangus cordiformis Breyn (Echin. p. 61. Tab. 5, fig. 3, 4).
Echinus complanatus L. Gm. (p. 3198, exclus. synon.).
Spatangus oblongus De Luc. (Coll.). — Al. Br. (Annal. des Mines, 1821, p. 555. T. 7, fig. A, B, C.).

Il n'est aucun fossile qui ait été cité plus fréquemment et sous des noms plus divers que le Hol. complanatus; la liste des synonymes eût occupé à elle seule plusieurs pages, si je n'avais cru devoir me borner à mentionner les auteurs les plus modernes et les plus connus. Cette prolixité s'explique, au reste, facilement, si l'on songe que, se trouvant ordinairement en nombre considérable dans les couches qui le recèlent, il n'a guère pu échapper à l'attention des géologues. Il existe dans l'argile de Speeton, dans les marnes bleues de Wiltshire et de Sussex, dans le grès vert supérieur de Wiltshire, dans le département de l'Aube et sur différens autres points de la France. Goldfuss le cite également dans le calcaire jurassique de Souabe; mais cette citation repose sans doute sur une fausse appréciation du terrain,

comme nous en avons fait l'expérience à l'égard du terrain néocomien de Suisse, que l'on a aussi envisagé comme appartenant à la série jurassique. Mais il n'est aucun terrain dans lequel le H. complanatus se trouve plus fréquemment que dans les marnes du néocomien. Les marnières de Hauterive et de Cressier, dans le canton de Neuchâtel, en fournissent un très-grand nombre; et ce qui mérite d'être remarqué, c'est qu'on les trouve ordinairement par nichées de six et dix, et même davantage, d'où l'on peut conclure qu'ils vivaient par troupes comme tant d'autres animaux marins. Enfin, MM. Studer, de Berne, et A. Escher de la Linth, l'ont aussi trouvé dans plusieurs localités des Alpes suisses.

Les caractères spécifiques du H. complanatus sont assez tranchés pour qu'on n'ait pas à craindre de le voir souvent confondu avec d'autres espèces. Je ne reviendrai point ici sur tous les détails de structure indiqués dans ma *Notice sur les Fossiles du terrain crétacé du Jura neuchâtelois*, insérée dans le 1[er] vol. *des Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel.* Il me suffira de rappeler que ce qui le distingue surtout de ses congénères, c'est la structure des ambulacres, dont les pores, au lieu d'être simples comme dans les espèces précédentes, sont réunis par un sillon, ou plutôt les pores externes sont allongés dans le sens horizontal, de manière à paraître réunis aux internes. Le sommet ambulacraire est subcentral, plus rapproché du bord supérieur que du bord antérieur. Les pores ambulacraires ne sont pas visibles sur une égale étendue dans les divers ambulacres; ceux des ambulacres postérieurs disparaissent, ou, du moins, se réduisent à très-peu de chose avant d'avoir atteint le tiers de l'espace qui sépare le sommet du bord inférieur; les antérieurs, au contraire, s'étendent jusqu'aux deux tiers de cet espace (fig. 10). On remarque, en outre, que les ambulacres pairs, et notamment les antérieurs, forment, avant de se réunir au sommet, une courbe assez prononcée. L'appareil oviducal est restreint à un très-petit espace, à raison de la faible distance des ambulacres postérieurs aux ambulacres antérieurs, d'où il résulte que les pores oviducaux sont ici plus serrés que dans d'autres espèces. La surface entière du test est recouverte d'une fine granulation à peine visible à l'œil nu, du

milieu de laquelle naissent de plus gros tubercules, qui recouvrent également toutes les plaques et ne manquent que sur les aires ambulacraires postérieures, aux abords de la bouche. Goldfuss indique comme caractère essentiel de cette espèce l'affaissement considérable de la face antérieure. Il est vrai que cet affaissement existe dans un grand nombre d'individus; mais il en est d'autres, dont la face supérieure est à-peu-près uniformément bombée. Cette différence tient, sans doute, ainsi que je l'ai fait observer dans la notice ci-dessus mentionnée, à la mobilité du test, qui a dû être très-grande, autant, du moins, qu'il est permis d'en juger par la variété de formes qu'il affecte. Il est fort rare, en effet, de trouver deux exemplaires de forme parfaitement semblable. J'en conclus que l'on ne doit pas attacher une trop grande importance à ce caractère. Peut-être aussi les variétés que l'on observe à cet égard sont-elles le résultat de l'âge; il paraît constant, au moins, que les petits exemplaires, qui sont sans doute les jeunes, affectent moins cette forme inclinée de la face antérieure supérieure, que les plus grands.

De ce que nous venons de dire en commençant, il résulte que le Hol. complanatus appartient exclusivement à l'étage inférieur de la craie, et qu'il en est l'un des fossiles caractéristiques. En effet, je ne sache pas qu'on l'ait jamais cité dans la craie blanche; et nous avons vu que l'indication de Goldfuss est très-probablement erronée, d'autant plus qu'il le cite aussi à Saint-Blaise, dans le calcaire jurassique, lequel est notre calcaire néocomien. La présence de ce fossile dans les terrains des Alpes, à Dærlingen, dans l'Avare-Alp, au Lohner, à Strunneck, près du Schrattenberg, au Salève, dans la chaîne du Sentis, etc., acquiert dès-lors une importance majeure, et en s'aidant de la présence d'autres fossiles, également particuliers aux terrains néocomien et du grès vert, tels que le *Discoidea macropyga* et autres, on peut sans doute en conclure que les couches qui les recèlent sont non seulement crétacées, mais aussi qu'elles font partie de l'étage inférieur de la craie.

V. Holaster laevis *Ag.*

Tab. III, fig. 1-3.

Syn. *Holaster lævis* Ag. Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 183.
Spatangus lævis De Luc. — Al. Br. (Descr. géol. p. 97, 399, T. 9, fig. 12). — Defr. (Dict. Sc. nat. L. p.96). — E. Desl. (Encycl. II, p. 689, n° 83).—DeBl. (Zooph. p. 186). — DesM. (Tabl. synopt. p. 406, n° 52).

Un caractère saillant distingue cette espèce de toutes ses congénères : c'est l'aplatissement extrême de sa face inférieure, au point que, vue de profil, sa base présente une ligne à-peu-près droite. Le même caractère se rencontre, il est vrai, dans le *Hol. suborbicularis ;* mais il y a cette différence entre les deux espèces, c'est que l'aire interambulacraire impaire forme, dans le Hol. suborbicularis, un petit renflement à la face supérieure, d'où il résulte que l'ouverture anale n'est point visible d'en haut, comme c'est le cas du Hol. lævis.

La bouche est assez grande et allongée transversalement. La face postérieure, au milieu de laquelle s'ouvre l'anus, est plus élevée que la face antérieure, et présente une troncature assez prononcée. Le sillon antérieur est très-peu sensible, et ne commence guère que vers la base ; aussi la face supérieure du test est-elle très-régulière et sans aucune ondulation. Les ambulacres pairs se courbent légèrement avant d'atteindre le sommet. Leurs pores sont beaucoup plus serrés que ceux de l'ambulacre impair, qui est logé dans le sillon antérieur. La surface de toutes les plaques, y compris celles de l'appareil oviducal, paraît avoir été recouverte d'une fine granulation dont on ne reconnaît cependant que de faibles traces dans l'exemplaire figuré. L'original appartient au Musée de Berne, et a été trouvé par M. Studer, dans le grès vert de la Perte du Rhône.

VI. Holaster transversus *Ag.*

Tab. III, fig. 4-5.

Le caractère saillant de cette espèce gît dans sa forme comprimée d'avant en arrière, de manière que le diamètre transversal est plus grand que le diamètre longitudinal. Peut-être m'objectera-t-on que ce n'est point là la forme naturelle de l'oursin, qu'elle n'est que le résultat d'une pression. Sans vouloir soutenir le contraire d'une manière absolue, je pense cependant que la régularité de toutes les parties du test et la parfaite symétrie des aires ambulacraires et interambulacraires paires doivent exclure, au moins pour le moment, cette supposition.

A part sa forme générale, le Hol. transversus se rapproche, par les détails de sa structure, du *Hol. suborbicularis*, avec lequel il se rencontre dans les mêmes terrains alpins. Si donc il y avait lieu de l'identifier avec une espèce quelconque, ce serait, avant tout, au Hol. suborbicularis qu'il faudrait songer. En effet, comme dans cette espèce, la face inférieure est presque plane; le sillon antérieur est large et peu profond. L'ouverture anale, de forme elliptique, est placée à la face postérieure, et assez éloignée de la base. Les ambulacres, composés de pores simples, convergent en droite ligne de la base au sommet; l'aire ambulacraire impaire, qui occupe le sillon antérieur, est sensiblement plus large que les autres. Le test est très-mince, et paraît avoir été uniformément garni de petits tubercules et d'une fine granulation, comme dans la plupart des espèces de ce genre. La face inférieure n'est pas assez bien conservée pour avoir pu être représentée.

Je ne connais qu'un seul exemplaire de cette espèce. Il provient de la montagne des Fis, où il a été trouvé par M. Studer. Son aspect est charbonné comme le sont un grand nombre de fossiles alpins, en particulier ceux de cette localité.

VII. Holaster intermedius *Ag.*

Tab. III, fig. 6-8.

Syn. *Holaster intermedius* Ag. (Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 183).
Spatangus intermedius Mstr. (Gold. Petr. p. 149, n° 5. Tab. 46, fig. 1). — DesM. (Tabl. synopt. p. 398, n° 36).

Deux exemplaires du *Hol. intermedius*, trouvés par M. Aug. de Montmollin, dans le roc compacte de la gorge du Seyon, qui est une cluse ouverte dans le terrain portlandien, m'ont fourni la preuve incontestable que cette espèce appartient à l'époque jurassique. Elle mérite dès-lors une attention toute particulière, comme le plus ancien représentant, aujourd'hui connu, du type des Holaster. C'est en même temps l'une des espèces les plus régulières par sa forme et sa structure, et par conséquent aussi l'une des plus difficiles à caractériser. La ressemblance est surtout frappante entre le Hol. L'Hardy (Tab. II, fig. 4-6) et notre Hol. intermedius, à tel point qu'il faut une très-grande habitude pour pouvoir se prononcer sans hésitation entre ces deux espèces. Il importe dès-lors d'en bien étudier tous les caractères afin de ne pas courir le risque de confondre, comme on l'a fait si souvent, le néocomien avec le portlandien, en s'appuyant sur une prétendue identité des fossiles qu'ils renferment.

Le seul caractère un peu saillant par lequel le Hol. intermedius diffère du Hol. L'Hardy, c'est l'inclinaison plus marquée de la face postérieure, de manière que, vue d'en haut, l'ouverture anale paraît plus éloignée de la base que dans l'autre espèce. La structure des ambulacres est la même dans les deux; les pores sont disposés par paires simples, assez rapprochés et visibles jusque près de la base. Le sillon antérieur est large et profond, mais ses bords sont un peu plus renflés dans le Hol. intermedius que dans le Hol. L'Hardy. L'ouverture buccale est assez éloignée du bord; sa forme paraît être subcirculaire. Enfin la surface du test est couverte d'une fine granulation et de tubercules, comme toutes les espèces que nous avons décrites jusqu'ici. Le test lui-même est très-mince.

VIII. Holaster altus *Ag.*

Tab. III, fig. 9-10.

Le nom que je donne à cette espèce a trait à l'un de ses principaux caractères, la hauteur extraordinaire du test. Cependant tous les exemplaires ne sont pas proportionnellement aussi élevés que celui qui est ici figuré. A part cette particularité, le *Hol. altus* se distingue encore de ses congénères par l'extrême largeur de ses aires ambulacraires, dont les plaques débordent de beaucoup les ambulacres proprement dits, ou les lignes des pores; ce second caractère est surtout sensible dans les moules intérieurs (fig. 9). Il existe deux sillons assez prononcés, l'un à la face antérieure, dans lequel se loge l'aire ambulacraire impaire, et l'autre à la face postérieure; ce dernier est moins distinct dans notre figure. Les aires interambulacraires, à raison de la grande largeur des ambulacraires, n'occupent proportionnellement pas autant d'espace que dans les autres espèces de Holaster, en particulier l'aire interambulacraire impaire et les deux paires antérieures, dont les dimensions égalent à peine celles des aires ambulacraires. L'exemplaire figuré provient de Schratten, dans l'Oberland bernois, d'où il a été rapporté par M. Studer. D'autres exemplaires, faisant partie de la collection du Musée de Neuchâtel, ont été trouvés à la Montagne des Fis. Je n'hésite pas à identifier avec cette espèce plusieurs exemplaires provenant, selon toute apparence, de la craie marneuse de France, et appartenant, l'un à M. Deshayes, et l'autre à la collection du Muséum de Neuchâtel. A l'aide de ces exemplaires, beaucoup mieux conservés que les exemplaires des Alpes, on parvient à restaurer cette espèce dans sa parfaite intégrité, en ajoutant les caractères suivans à ceux qui viennent d'être énumérés : l'ouverture buccale est allongée transversalement et surmontée d'une lèvre très-prononcée, formée par la saillie de l'aire interambulacraire impaire. L'ouverture anale est elliptique dans le sens du diamètre vertical. Le test est assez épais et recouvert d'une fine granulation et de petits tubercules qui ont disparu dans les exemplaires alpins.

IX. Holaster suborbicularis *Ag.*

Tab. III, fig. 11-13.

Syn. *Holaster suborbicularis* Ag. (Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 183).
Spatangus suborbicularis Defr. non Mstr. (Dict. Sc. nat. L. p. 95). — Gldf. (Petref. p. 148, n° 3, Tab. 45, fig. 5). — Al. Br. (Descr. géol. p. 84 et 389, Tab. 5, fig. 5).—DeBl. (Zooph. p. 186).—E. Desl.(Enc. II, p. 687, n° 12).— DesM. (Tabl. synopt. p. 400, n° 39).
Ananchytes carinata Lam. (Syst. III, p. 25, n° 5).

Après le *Hol. complanatus*, le *Hol. suborbicularis* est l'espèce qui mérite le plus de fixer l'attention des géologues, à raison de sa fréquence dans tous les terrains de l'étage crétacé supérieur, et parce qu'elle confirme d'une manière évidente l'opinion émise plus haut, savoir, que les terrains des Alpes sont en grande partie de la craie, appartenant tantôt à l'étage inférieur de cette formation (ceux qui renferment le Hol. complanatus), tantôt à l'étage supérieur (ceux dans lesquels on trouve le Hol. suborbicularis).

J'ai sous les yeux une série d'exemplaires provenant, les uns, de la craie marneuse de Normandie ; les autres, des Alpes, entre autres, de la Montagne des Fis, du Buet et du Reposoir. Goldfuss signale la même espèce dans la craie de Mæstricht. DesMoulins la cite en Champagne, et Dufrénoy la mentionne dans la craie de Biarritz. En comparant l'exemplaire figuré, l'un des mieux conservés que les Alpes nous aient fournis, avec les exemplaires de la craie de Rouen, on ne saurait méconnaître leur identité spécifique. Les mêmes caractères que Goldfuss (non pas Munster) signale comme propres à l'espèce se retrouvent dans les uns et les autres, de manière qu'il n'y a pas lieu de douter que les exemplaires de Mæstricht n'appartiennent également à la même espèce. Voici quels sont les caractères spécifiques du Hol. suborbicularis : sa forme est allongée avec une tendance à se rétrécir vers

le côté postérieur. La face inférieure est plane ou à-peu-près (*). Le test est mince, recouvert d'une très-fine granulation, à peine visible à l'œil nu, et pourvu, en outre, d'un certain nombre de plus gros tubercules, assez irrégulièrement répartis à la face supérieure, mais qui n'existent point dans l'exemplaire figuré, qui est un moule. Les trois ambulacres se réunissent un peu en avant du sommet, celui-ci étant occupé par l'espace compris entre les ambulacres antérieurs et les postérieurs. Le sillon antérieur est large et assez profond ; il est occupé, comme dans toutes les espèces, par l'aire interambulacraire impaire, dont les plaques sont beaucoup plus hautes que celles des autres aires ambulacraires ; d'où il résulte que les pores y sont aussi plus éloignés ; car il n'y en a jamais qu'une paire pour une plaque. L'ouverture buccale est grande et légèrement allongée dans le sens du diamètre transversal. L'ouverture anale est située à la face postérieure, immédiatement au-dessous de la saillie formée par l'aire interambulacraire impaire, de manière qu'elle n'est jamais visible d'en haut.

X. Holaster Couloni *Ag.*

Tab. IV, fig. 9-10.

Cette espèce, récemment découverte par M. Coulon, dans le calcaire néocomien du Mormont (Canton de Vaud), n'a encore été mentionnée nulle part. Elle présente une assez grande ressemblance avec le *Hol. complanatus,* dont elle est cependant distincte par ses ambulacres beaucoup plus larges, et par sa forme plus déprimée et plus uniformément bombée à la face supérieure. Le test est d'une ténuité extrême. Les ambulacres, aussi larges que les aires ambulacraires qu'ils embrassent, convergent en droite ligne vers le sommet, de manière cependant à y laisser, comme d'habitude, un certain espace libre entre les ambulacres postérieurs et les antérieurs, espace qui est occupé par une partie de l'appareil oviducal. La face inférieure n'est

(*) Ce caractère ne ressort pas, il est vrai, de la figure de Goldfuss, mais il est formellement indiqué dans sa description.

pas assez bien conservée dans les exemplaires que possède le Musée de Neuchâtel, pour que j'aie cru devoir la figurer.

3e Genre. **MICRASTER** *Ag.*

Le genre Micraster, tel que je l'ai établi dans mon *Prodrome*, n'existe point dans les terrains antérieurs à la craie; on n'en connaît pas non plus dans les terrains tertiaires, ni dans l'époque actuelle, les quelques espèces mentionnées sous cette rubrique dans mon *Prodrome* ayant dû passer dans le genre Schizaster. La plupart des Micraster appartiennent à l'étage supérieur de la craie; quelques-uns seulement au grès vert. Parmi les espèces que la Suisse nous a fournies, deux proviennent du calcaire alpin, et une du grès vert de la Perte du Rhône.

On distinguera toujours très-facilement le genre Micraster du genre Holaster à ses ambulacres déprimés à la face supérieure. La différence est également très-tranchée entre le genre Micraster et celui des vrais Spatangues, dont le caractère principal est d'avoir des ambulacres pétaloïdes; comme aussi entre les Micraster et les Schizaster; cependant il est quelques espèces placées, pour ainsi dire, aux confins de ces deux genres, qui peuvent présenter quelques difficultés dans la distinction générique. Les Micraster sont généralement moins allongés que les Schizaster, leurs ambulacres sont déprimés à la face supérieure, mais jamais au point de déterminer des sillons bien profonds; et ce qui, à cet égard, mérite surtout d'être remarqué, c'est que tandis que l'ambulacre impair ou antérieur forme le sillon le plus large et le plus profond dans les Schizaster, il est, au contraire, peu sensible, quelquefois même entièrement plane, et toujours moins profond que les autres ambulacres dans les espèces du genre Micraster. Je n'insisterai point ici sur un autre caractère distinctif des Schizaster, qui est d'avoir l'étoile des ambulacres cernée par une dépression lisse, très-marquée dans les espèces vivantes, mais qui, la plupart du temps, est moins visible dans les espèces fossiles.

L'ouverture buccale, située invariablement à la partie antérieure de la

face inférieure est bilabiée comme dans les vrais Spatangues. L'ouverture anale est marginale et située à la partie supérieure de la face postérieure. La surface entière du test est recouverte de tubercules plus ou moins développés; les plus gros sont sur l'aire interambulacraire impaire à la face inférieure. L'appareil oviducal n'occupe qu'un très-petit espace au sommet du disque; sa présence est ordinairement indiquée par quatre pores oviducaux très rapprochés les uns des autres.

I. Micraster cor-anguinum *Ag.*

Tab. III, 14-15.

Syn. *Micraster cor-anguinum* Ag. (Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 184).

Spatangus cor-anguinum Lam. (Syst. III, p. 32, nº 15). — Defr. (Dict. Sc. nat. L. p. 93). — DeBl. (Zooph. p. 185). — Al. Br. (Descr. géol. p. 388, Tab. 4, fig. 11 optima). — Gldf. (Petref. p. 157, nº 23. Tab. 47, fig. 6, *a-c*). — Leske (apud Klein. Tab. 23, fig. C.). — DesM. (Tabl. synopt. p. 402, nº 44). — E. Desl. (Enc. II, p. 688, nº 17). — Encycl. méth. (Tab. 155, fig. 4-6).

Echinus cor-anguinum L. Gm. (p. 3195, var. *b. c. d. e.*)

Oursin cœur d'anguille Bosc. (Déterw. XXIV, p. 282).

Echinites corculum Schl. (Petref. p. 311).

Ananchytes spatangus Lam. (Syst. III, p. 26, nº 9). E. Desl. (Enc. II, p. 63, nº 9).

Spatangus ananchytoïdes DesM. (Tab. synopt. p. 406, nº 48).

Ananchytes cordata Gratel. (Dax. nº 9. Tab. 2, fig. 2, non. Lam.)

Spatangus ananchytes DeBl. (Zooph. p. 185).

Spatangus pentaphyllites Lam. (Etiquette du Museum de Paris).

Spatangus punctatus Lam. (Syst. III, p. 32, nº 14). — Defr. (Dict. Sc. nat. L. p. 93). — E. Desl. (Enc. II, p. 688, nº 16). — DeBl. (Zooph. p. 185). — DesM. (Tabl. synopt. p. 404, nº 46).

La multitude de noms que l'on a donnés à cette espèce caractéristique des terrains crétacés supérieurs est une preuve évidente de sa fréquence dans les différentes localités où ces terrains ont été explorés. Lamarck lui-même, trompé sans doute par l'aspect très-variable qu'elle présente, suivant que le test est plus ou moins bien conservé ou qu'il n'existe que le moule, lui a

donné des noms divers qu'il importe de faire disparaître. C'est ainsi que je me suis convaincu, par un examen attentif des exemplaires originaux du Muséum de Paris, que son *Sp. punctatus*, son *Sp. pentaphyllites*, son *Sp. semiglobosus* et son *Sp. ananchytes*, ne sont point des espèces différentes du *Micraster cor-anguinum*. Le Sp. ananchytes n'en est que le moule.

D'un autre côté, il faut convenir aussi que depuis Lamarck on a confondu sous la même dénomination plusieurs espèces qui, plus tard, ont été reconnues pour distinctes, ou qui devront l'être à l'avenir. Goldfuss a détaché du M. cor-anguinum son *Sp. cor-testudinarium*, caractérisé, selon lui, par sa bouche moins marginale et par un nombre moins considérable de tubercules sur l'aire interambulacraire impaire de la face inférieure. J'ignore jusqu'à quel point cette différence est constante; mais je pense que l'on devra maintenir cette distinction jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'il existe des passages incontestables de l'un à l'autre. L'exemplaire figuré, trouvé par M. Studer dans le calcaire alpin, a malheureusement la face inférieure très-détériorée; cependant quelques traces indistinctes de l'ouverture buccale m'engagent à l'assimiler de préférence au M. cor-anguinum. De toute manière, et comme qu'on le détermine, sa présence dans les Alpes de la Suisse sera toujours un fait d'une haute importance, puisque les deux espèces, le *M. cor-testudinarium* et le *M. cor-anguinum*, sont caractéristiques de la craie supérieure.

Les caractères spécifiques du M. cor-anguinum sont d'avoir les aires ambulacraires concaves; celles de devant, jusqu'à la moitié environ de l'espace qui sépare le sommet du milieu de la circonférence; celles de derrière, jusqu'à un tiers de cet espace. Au-delà de cette limite, elles sont toutes, sauf l'aire ambulacraire impaire, à fleur du test, comme dans les Holaster, et les pores, qui jusqu'ici étaient très-distincts, s'effacent de plus en plus. Ils sont beaucoup plus nombreux dans les dépressions des aires ambulacraires qu'ailleurs; ceux de la rangée externe sont allongés transversalement, de manière à faire paraître les deux rangées réunies par un sillon; disposition qu'on aperçoit moins distinctement dans l'exemplaire

figuré, qui est un moule, que dans ceux qui ont conservé leur test. Le sillon antérieur est de largeur moyenne, mais peu profond, surtout à l'approche de l'ouverture buccale. L'ouverture anale, de forme elliptique, est située à la partie supérieure de la face postérieure. L'ouverture buccale est allongée transversalement et surmontée d'une forte saillie de l'aire interambulacraire impaire qu'on désigne communément sous le nom de lèvre. Le test, lorsqu'il est conservé, est assez épais et uniformément recouvert de tubercules assez serrés, entourés chacun d'un cercle de plus petites granules qu'on ne peut apercevoir qu'à la loupe. Les tubercules atteignent leur maximum de grosseur sur l'aire interambulacraire impaire de la face inférieure; ils sont, au contraire, petits et peu nombreux sur les aires ambulacraires. L'appareil oviducal a laissé quelques traces de sa présence dans les quatre pores qu'on aperçoit au sommet du disque.

On n'a trouvé jusqu'ici que deux exemplaires de cette espèce dans les Alpes : l'un, qui n'est qu'un fragment, à Mutterschwanden, dans l'Oberland bernois, et l'autre, au Reposoir. L'un et l'autre font partie de la collection du Musée de Berne.

II. Micraster minimus *Ag.*

Tab. III, fig. 16-18.

Cette espèce se rapproche beaucoup, par sa forme et par son aspect, du *Micraster Bufo*, qu'on trouve assez communément dans la craie blanche; et je l'eusse moi-même envisagé comme un jeune de cette espèce, si je n'étais parvenu à dégager la face supérieure du test, de manière à pouvoir étudier avec soin les détails de structure des ambulacres. En effet, les pores, malgré la petitesse de l'exemplaire que j'ai sous les yeux (le seul authentique que je connaisse), sont sensiblement plus gros, plus allongés, et moins nombreux que dans le Mic. Bufo. Je regrette que le dessin n'ait pu rendre complètement ces petits détails, qui sont cependant très-importans, puisqu'ils constituent le principal caractère de l'espèce. Les ambulacres

pairs antérieurs comptent chacun dix paires de pores dans le sillon ambulacraire ; les ambulacres pairs postérieurs en comptent treize paires, et l'ambulacre impair, au plus dix : ces derniers sont beaucoup plus petits et plus éloignés les uns des autres que ceux des ambulacres pairs ; aussi a-t-on de la peine à les découvrir, même avec une forte loupe. Dans le M. Bufo, au contraire, je compte quatorze paires de pores dans les ambulacres pairs antérieurs, et au moins vingt paires dans les ambulacres pairs postérieurs. A part cette différence, le M. minimus ne diffère pas d'une manière sensible de son congénère. Dans les deux espèces, le sommet est à l'extrémité de la face postérieure, à raison de l'élévation considérable du côté postérieur. Celui-ci est à-peu-près vertical, tandis que la face supérieure ne présente qu'un seul plan incliné. L'ouverture buccale est placée au premier tiers de la face inférieure ; celle-ci est sensiblement bombée par suite du renflement de l'aire interambulacraire impaire ; l'ouverture anale est au haut de la face postérieure. Les sillons ambulacraires sont très-peu profonds, surtout celui de l'aire ambulacraire impaire. Le test est très-mince.

L'exemplaire figuré a été trouvé par M. Studer, dans le grès vert de la Perte du Rhône. Je rapporte provisoirement à la même espèce un autre exemplaire, moins bien conservé, trouvé par le même géologue, au Reposoir.

III. Micraster helveticus *Ag.*

Tab. III, fig. 19-20.

L'oursin que j'ai figuré sous ce nom est des plus défectueux, à tel point que bien des naturalistes, j'en suis sûr, ne se donneraient pas la peine de l'emporter, s'ils le trouvaient quelque part sur leur chemin. Et cependant je l'envisage comme un exemplaire très-précieux, par la raison que les quelques débris du test qui sont conservés à la face supérieure suffisent pour démontrer jusqu'à l'évidence que c'est le type d'une nouvelle espèce, d'autant plus digne d'attention qu'elle est d'origine alpine. En effet, dans aucune autre espèce de Micraster à moi connue, le sommet ambulacraire

n'est aussi rapproché du bord antérieur, et dans aucune les sillons ambulacraires ne sont aussi peu profonds. En passant en revue les autres espèces du genre, on trouve que c'est du *M. acutus* DesH., de la craie des Pyrénées, que notre M. helveticus se rapproche le plus. La position de l'ouverture anale et la forme de la face postérieure ont une très-grande analogie ; les dimensions sont aussi à-peu-près les mêmes. Le test était d'une épaisseur moyenne.

On voit, par cet exemplaire, que dans cette classe du règne animal, aussi bien que dans les autres, il est possible de déterminer des espèces d'une manière rigoureuse d'après des fragmens très-imparfaits. Je dirai plus, il est urgent que les paléontologistes s'habituent à ne plus rejeter les débris incomplets d'animaux inférieurs, comme insuffisans et non susceptibles de déterminations exactes. Cela est surtout nécessaire à l'égard des fossiles provenant de terrains altérés et tourmentés postérieurement à leur déposition, comme ceux des Alpes, où il est rare que l'on trouve un fossile entier.

C'est à M. Studer, de Berne, qu'est due la découverte de cette nouvelle espèce, trouvée par lui à Einsideln.

4e Genre. **ANANCHYTES** *Lam.*

Il n'est guère possible de confondre les Ananchytes avec un autre genre quelconque de la famille des Spatangues, tant leurs caractères sont tranchés et constans. En effet, ils sont, entre tous les Spatangues, les seuls qui aient l'ouverture anale placée à la face inférieure. Leur forme est toujours très-élevée, tantôt conique, tantôt bombée, et quelquefois cunéiforme. Leur test est d'une épaisseur considérable, comme on le rencontre dans peu de genres d'Echinites La bouche est bilabiée et très-rapprochée du bord antérieur. L'anus, de forme elliptique dans le sens du diamètre longitudinal, s'ouvre ordinairement dans un renflement de l'aire interambulacraire impaire, à l'extrémité postérieure de la face inférieure. Les ambulacres sont simples et convergent en droite ligne de la base au sommet. Ce

caractère, joint à l'absence complète du sillon à la face antérieure, les distingue, au premier coup d'œil, du genre *Hemipneustes*, confondu naguères encore avec les Ananchytes. L'appareil oviducal est ordinairement grand et très-apparent dans les Ananchytes. Il se compose de quatre plaques ovariales et de cinq interovariales occupant l'espace qui sépare, au sommet, les ambulacres antérieurs des ambulacres postérieurs. Toutes ces plaques sont percées d'un trou.

Autant les caractères génériques des Ananchytes sont tranchés, autant les caractères distinctifs des espèces sont difficiles à saisir. Goldfuss a distingué plusieurs espèces, figurées dans son grand ouvrage sur les pétrifications d'Allemagne, en s'appuyant uniquement sur les différences de largeur et de hauteur des différentes plaques du test. Comme j'avais à ma disposition un nombre assez considérable d'exemplaires de localités diverses, j'ai essayé de vérifier ces différenciations. J'ai reconnu des variations trop nombreuses entre des individus dont l'identité spécifique n'était pas douteuse, pour ne pas les attribuer à des différences d'âge plutôt que d'y voir des espèces différentes. Je n'admets dès-lors qu'un très-petit nombre d'espèces d'Ananchytes, qui toutes appartiennent aux terrains de la craie, et dont l'une, l'*A. ovata*, est, sans contredit, le fossile le plus caractéristique de l'étage supérieur de cette formation. C'est aussi celle qu'on rencontre dans les terrains crétacés supérieurs de la chaîne des Alpes.

Non seulement les Ananchytes, tels que je les ai limités dans mon Prodrome, sont caractéristiques de la formation crétacée, mais bien plus ils paraissent restreints aux terrains de cette époque. Jusqu'ici, au moins, on n'en a trouvé aucune trace ni dans les terrains plus anciens du Jura, ni dans ceux plus modernes de l'époque tertiaire. L'époque actuelle en est entièrement dépourvue.

Ananchytes ovata *Lam.*

Tab. IV, fig. 4-6.

Syn. *Ananchytes ovata* Lam. (Syst.) III, p. 25, nº 1. — (Dict. class. I, p. 317). — Defr. (Dict. Sc. nat. II, p. 40, nº 1). — DeBl. (Zooph p. 187). — Al. Br. (Descr. géol. p. 15, 390; Tab. 5, fig. 7). — Gldf. (Petref. p. 145, nº 1, Tab. 44, nº 1). — Gratel. (Dax, nº 1). — DesM. (Tabl. synopt. p. 368, nº 1). — Agass. (Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. I, p. 183).

Echinus ovatus var. a. L. Gm. (p. 3185).

Echinocorytes ovatus Leske (nº 42, p. 178, Tab. 53, fig. 3).

Echinocorys ovatus Mant. (Tr. S. Geol. L. 2e série III, p. 201).

Echinites scutatus major Schl. (Petr. p. 309).

Echinocorys scutatus Park. (Org. Rem. III, Tab. 2, fig. 4).

Oursin ovale Bosc (Déter. XXIV, p. 282, Tab. G. 25, fig. 5).

Ananchytes pustulosa Lam. (nº 4). — E. Desl. (Enc. II, p. 62, nº 4). — Encycl. méth. (Tab. 154, fig. 16, 17). — DeBl. (Zooph. p. 187). — Gratel. (Dax. nº 8, Tab. 2, fig. 10, 11). — Desm. (Tabl. synopt. p. 372, nº 5).

Echinocorys pustulosus Leske (nº 43, p. 180. Tab. 16, fig. A. B.).

Echinus pustulosus L. Gm. (p. 3185).

Ananchytes semi-globus Lam. (Syst. III, p. 25, nº 10). — E. Desl. (Enc. T. 2, p. 63, nº 10).

Echinus minor var. a. *papillosus* L. Gm. (p. 3186).

Ananchytes minor DeBl. (Zooph. p. 187).

Echinocorytes minor var. a. *papillosa* Leske (nº 45, p. 183. Tab. 16, fig. C. D.).

L'Ananchytes ovata a été cité à-peu-près partout où l'on a constaté la présence de l'étage supérieur de la craie. Les auteurs lui ont donné une foule de noms, comme on le voit par la liste des synonymes ci-dessus, dans laquelle je n'ai cependant compris que ceux dont j'ai eu l'occasion d'examiner moi-même les originaux, et ceux que tous les auteurs s'accordent à envisager comme identiques. J'ai tout lieu de croire qu'il en est de plusieurs espèces de Goldfuss comme d'une partie de celles de Lamark; c'est-à-dire que ce sont ou des jeunes, ou des moules, ou bien des exemplaires détériorés; mais n'en ayant point vu les originaux, je m'abstiendrai, pour

le moment, de les identifier. Voici quels sont les caractères spécifiques de l'A. ovata. Sa forme est ovale et bombée; sa surface est à-peu-près lisse, les diverses plaques du test n'étant pourvues que de tubercules très-peu saillans. Les ambulacres sont composés de simples paires de pores non réunies par un sillon. A mesure qu'ils approchent du sommet, ces pores se resserrent, et comme il n'y en a qu'une paire pour chaque plaque de l'aire ambulacraire, il en résulte que ces plaques doivent être ici beaucoup moins hautes que vers la région buccale. C'est, en effet, ce qui a lieu, tandis que les plaques interambulacraires conservent, au contraire, la même hauteur depuis la base jusqu'au sommet. Quant à la largeur des plaques, elle est à-peu-près la même dans les aires interambulacraires et dans les aires ambulacraires; mais comme les pores sont au milieu de ces dernières, on se laisse souvent induire en erreur en supposant qu'ils forment, comme dans d'autres genres, la limite de l'aire ambulacraire. L'ouverture buccale est allongée transversalement et très-rapprochée du bord antérieur; on remarque tout à l'entour un cercle de tubercules assez apparens, disposés en croix, formant, à ce qu'il paraît, l'un des caractères distinctifs de l'espèce. L'ouverture anale est petite et de forme ovale; elle est située à l'extrémité de la face inférieure, dans un léger renflement de l'aire interambulacraire impaire. Je n'ai jamais pu distinguer, dans l'appareil oviducal, plus de neuf plaques, cinq interovariales placées au sommet des ambulacres, et quatre ovariales; ces dernières sont les plus grandes.

La présence de l'*A. ovata* dans les terrains alpins est un fait très-important pour la détermination de l'âge de ces mêmes terrains. Quoique les exemplaires trouvés par M. Studer, à Mutterschwanden, soient très-imparfaits, comparativement aux beaux exemplaires de la craie blanche des environs de Meudon, j'ai préféré les figurer tels quels, par la raison qu'ils sont un peu plus petits que la plupart de ceux que l'on rencontre ordinairement dans les collections, et que, d'un autre côté, leur imperfection même est, pour ainsi dire, inhérente à leur nature de fossiles alpins. La description, d'ailleurs, suppléera au dessin.

5e Genre. **SPATANGUS** Agass. *(non Auct.)*

Pour la plupart des auteurs, la famille des Spatangues ne se compose que de deux genres, le genre *Ananchytes* et le genre *Spatangus*. Ce dernier est alors très-nombreux en espèces, puisqu'on y fait habituellement entrer toutes celles de forme allongée qui ont l'anus à la face postérieure, c'est-à-dire les Holaster, les Hemipneustes, les Schizaster, les Micraster, les Brissus, les Amphidetus et les vrais Spatangues. Aussi, M. Ch. DesMoulins compte-t-il dans son genre Spatangus plus de soixante espèces.

Le genre Spatangus, restreint aux limites que je lui ai assignées dans mon *Prodrome*, se trouve à la fois, dans l'époque actuelle, dans les terrains tertiaires et dans les terrains crétacés. Il n'en existe point, que je sache, dans les formations plus anciennes. La plupart des espèces tertiaires se rapprochent beaucoup des vivantes; ce qui a fait qu'on les a long-temps confondues avec ces dernières; et, de nos jours encore, l'on voit beaucoup d'auteurs citer mainte espèce simultanément dans les terrains tertiaires et dans nos Océans. Désirant savoir jusqu'à quel point ces identités sont réelles, j'ai passé soigneusement en revue ces espèces et je me suis assuré, par la comparaison d'un grand nombre d'exemplaires, qu'il n'existe pas plus d'identité entre les espèces vivantes et les espèces tertiaires, qu'il n'en existe entre les fossiles tertiaires et ceux des époques antérieures.

Le caractère générique le plus saillant du genre Spatangus est d'avoir les ambulacres pétaloïdes. Les pores de la rangée externe sont légèrement allongés, tandis que les internes sont ronds. Les deux rangées sont réunies par un sillon très-apparent. Le test est d'une épaisseur moyenne, habituellement recouvert, à la face supérieure des aires interambulacraires, d'un certain nombre de gros tubercules perforés et mammelonés qui lui donnent un aspect très-élégant. L'ouverture buccale, située à la face inférieure, près du bord antérieur, est grande, bilabiée et dépourvue de dents. L'ouverture anale est invariablement à la face postérieure.

Spatangus Nicoleti *Ag.*

Tab. IV, fig. 7-8.

Avant que M. Cél. Nicolet n'eût commencé ses études sur les hautes vallées tertiaires du Jura, études qui déjà ont fourni de si précieuses données à la géologie de ces contrées, on ne possédait aucun débris d'Oursin provenant de la molasse. Au nombre des découvertes dont la science est redevable à notre savant compatriote, se trouve le fragment de Spatangue auquel j'ai donné son nom.

De toutes les espèces de vrais Spatangues, celles dont le *Sp. Nicoleti* se rapproche le plus sont, le *Sp. ornatus* Defr. (nec Gldf.) qu'on trouve dans le premier étage tertiaire de Bordeaux, et le *Sp. ocellatus* Defr., fréquent à ce qu'il paraît dans le terrain tertiaire de St. Paul-trois-Châteaux. Il a les ambulacres de l'un et les tubercules de l'autre. Sa forme est allongée et déprimée. Les aires interambulacraires sont munies d'un nombre assez considérable de très-gros tubercules mamelonnés et perforés à leur sommet, surgissant d'une dépression très-profonde comme dans le Sp. ocellatus, avec cette différence cependant que la dépression qui entoure le mamelon est plus profonde. Les parties qui ne sont point recouvertes par ces gros tubercules présentent une fine granulation, dont les grains augmentent progressivement de dimension vers la face inférieure.

Les aires ambulacraires sont larges et finement granulées comme dans le Sp. ornatus Defr. Les ambulacres eux-mêmes sont fort espacés et les pores très-dilatés ; il n'y en a guère que vingt-cinq à vingt-huit paires dans les ambulacres pairs postérieurs et vingt-deux à vingt-quatre dans les ambulacres antérieurs. Les pores sont réunis par un sillon très-profond. Le test est mince.

L'exemplaire figuré, le seul qui existe à ma connaissance, a été trouvé dans la molasse de la vallée de La Chaux-de-Fonds.

6e Genre. **CLYPEUS.**

Ce genre fut établi par Klein, qui y fit sans doute entrer toutes les espèces de la famille des Clypeaster, qui ont les ambulacres réunis et l'ouverture anale située dans un sillon à la face supérieure. Les auteurs qui vinrent après lui ne tinrent pas compte de ce genre ainsi délimité, les uns l'envisageant comme identique avec les Nucléolites, les autres avec les Galérites, etc. Persuadé pour ma part que les Clypeus constituent réellement un type à part de la famille des Clypeaster, je les ai reintégrés dans leurs droits en les plaçant dans mon *Prodrome* etc., à côté des Nucléolites. Depuis la publication de ce mémoire j'ai eu l'occasion d'en étudier et d'en comparer un certain nombre qui m'étaient entièrement inconnus auparavant, et j'ai cru devoir détacher du genre Clypeus plusieurs espèces, tels que le *Cl. Scutella* (Nucleolites Scutella Gldf.) et le *Cl. testudinarius* (Nucl. testudinarius Mstr.), pour les réunir sous le nom de *Pygorhynchus*, à certaines espèces d'Echinolampas et de Nucléolites que l'ensemble de leurs caractères semblent associer. Ainsi réduit, le genre Clypeus peut être caractérisé de la manière suivante. Ce sont des oursins de forme circulaire, ayant l'ouverture anale à la face supérieure dans un sillon plus ou moins profond de l'aire interambulacraire impaire; les ambulacres convergent vers le sommet et vers la périphérie du disque; la face supérieure est uniformement bombée et, à part le sillon anal, on ne remarque aucune différence de niveau entre les aires ambulacraires et les aires interambulacraires, tandis qu'au contraire la face inférieure est fortement ondulée par suite de la dépression des ambulacres. L'ouverture buccale est centrale ou légèrement subcentrale, de forme pentagonale et protégée par de forts bourrelets formés par le renflement de l'extrémité des aires interambulacraires. La plupart des espèces sont de grande taille.

Ainsi caractérisés, les Clypeus ne courront pas le risque d'être confondus avec les Pygorhynchus, à cause de leur forme essentiellement circulaire, ni

avec les Nucléolites à cause de la nature de leurs ambulacres et de la forme de l'ouverture buccale.

Les Clypeus sont, à ce qu'il paraît, un type essentiellement jurassique; au moins je n'en connais aucune espèce qui provienne soit de terrains plus anciens, soit de terrains plus récents. Sur six espèces que je connais de ce genre, quatre se trouvent dans le Jura suisse.

I. Clypeus Solodurinus *Ag.*

Tab. V, fig. 1-3.

Un caractère essentiel de cette espèce c'est la forme anguleuse et tronquée de la face postérieure. Outre cette particularité, il en est d'autres non moins fixes et exclusives qui méritent aussi de fixer l'attention et qui servent également à la différencier de ses congénères, lorsque, comme il arrive souvent, les bords du test sont ébréchés. Et d'abord l'ouverture anale est bien plus rapprochée du sommet que dans le *Cl. patella*, figuré sur la même planche. Les aires ambulacraires, composées, comme les ambulacres eux-mêmes, de plaques très-étroites, sont en revanche moins larges et se rapprochent davantage, par leur forme effilée, des ambulacres du *Cl. angustiporus*, autre espèce jurassique qu'on trouve en Normandie; en sorte que, sous le rapport des ambulacres, le Cl. solodurinus tient le milieu entre les deux espèces que je viens de mentionner. Sa forme générale est assez déprimée. La face inférieure est régulièrement ondulée par suite de la dépression des ambulacres. La bouche, légèrement subcentrale du côté antérieur, est régulièrement pentagonale, entourée de cinq bourrelets saillans, formés par le renflement de l'extrémité des aires interambulacraires. L'appareil oviducal n'est malheureusement pas conservé dans l'exemplaire figuré, le seul que je connaisse entier. Le test est assez épais et recouvert d'une granulation assez uniforme sur toutes les parties intactes.

Je dois la communication de cette espèce à M. Strohmeyer, curé à Obergösschen (Canton de Soleure), qui l'a trouvée dans le voisinage de

son habitation. Le terrain d'où elle provient n'a pu m'être indiqué d'une manière bien précise, mais l'on voit par la brisure du sommet (fig. 1) que c'est une roche très-oolitique, probablement de l'Oolite inférieure.

II. Clypeus patella *Ag.*

Tab. V, fig. 4-6.

Syn.: *Clypeus patella* Ag. (Prodr. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 186).
Galerites patella Lam. (nº 14). — E. Desl. (Enc. t. 2. p. 434 nº 14). — Encycl. méth. (pl. 143. fig. 1. 2.)
Nucleolites patella Defr. (Dict. sc. nat. Vol. 35. p. 213). — DesM. (Tabl. synopt. p. 354. nº 3).
Echinoclypeus patella De Bl. (Zooph. p. 189.)

Cette grande et belle espèce appartient à l'étage oolitique inférieur. Quoique assez souvent mentionnée par les auteurs, elle n'est cependant pas fréquente dans nos chaînes jurassiques. Nous avons vu, en parlant du *Cl. solodurinus*, qu'elle se distingue de cette espèce par des ambulacres plus larges et plus arrondis. En outre sa forme générale est plus bombée et l'ouverture anale, située dans le profond sillon de l'aire interambulacraire impaire, est moins rapprochée du sommet. L'ouverture buccale a la forme d'une étoile pentagonale, dont les cinq angles correspondent aux cinq aires ambulacraires. Celles-ci sont sensiblement déprimées à la face inférieure; et les pores y sont très-petits et bien moins serrés qu'à la face supérieure. En les examinant attentivement à la loupe on remarque qu'ils sont disposés par triples paires obliques, à-peu-près comme dans les vrais Echinus et les Pédines, caractère qui n'a pas été rendu assez distinctement dans le dessin de fig. 5, où l'on n'en voit que quelques rangées simples. Les fins sillons qui unissent les pores à la face supérieure disparaissent à partir du bord de la circonférence du test et sur toute la face inférieure on n'en remarque plus aucune trace. L'appareil oviducal n'occupe pas précisément le sommet du test; il penche légèrement vers

le bord postérieur. On remarque quelques-uns des trous oviducaux entourant un corps d'aspect spongieux, comme dans les Discoïdées et plusieurs autres genres de cette famille. La structure du test rappelle celle des vrais Clypéastres, en ce que sa surface entière est recouverte de petits tubercules surgissant du milieu d'une dépression circulaire qui les entoure; ceux de la face inférieure sont plus apparens que ceux de la face supérieure. Le test lui même est épais.

L'original de mes figures fait partie de la collection du Musée de Neuchâtel. Il provient de l'oolite inférieure des environs de Porrentruy.

III. Clypeus Hugi *Ag.*

Tab. X, fig. 2-4.

Le sillon de l'aire interambulacraire impaire est proportionnellement très-court dans cette espèce, de manière qu'il se trouve en grande partie occupé par l'ouverture anale. Cette circonstance, jointe à la petitesse de sa taille suffit pour la faire distinguer au premier coup-d'œil des *Cl. solodurinus* et *Cl. patella* figurés sur la Pl. 5. Les ambulacres convergent complètement vers le sommet. Leur structure est la même que dans les autres espèces du genre, c'est-à-dire que la rangée de pores interne est composée de simples petits trous ronds, tandis que dans la rangée externe les pores sont allongés transversalement. Cette disposition n'existe cependant qu'à la face supérieure; elle disparaît près du bord de la circonférence, pour faire place à deux rangées de pores simples ou de petits trous ronds, disposés par paires, qui se montrent de plus en plus espacées, à mesure qu'on les poursuit du bord de la circonférence à la bouche. Ce n'est qu'au contact de l'ouverture buccale que les pores redeviennent plus nombreux; au lieu de deux doubles rangées il y en a quatre. L'ouverture buccale elle-même est de forme pentagonale, sensiblement rapprochée du bord antérieur; mais elle n'est pas entourée de bourrelets aussi renflés que dans les espèces précédentes. Enfin un dernier caractère qu'il importe de signaler, gît dans

l'aspect de la face inférieure, qui est beaucoup plus ondulée que dans aucune des espèces précédentes; c'est la conséquence naturelle de la forte dépression des ambulacres. La surface supérieure, en revanche, est parfaitement égale, et de même que la face inférieure, elle est uniformement recouverte de très-petits tubercules surgissant du milieu d'une dépression circulaire. L'appareil oviducal est représenté par un bourrelet d'aspect spongieux, placé au sommet du disque et entouré de quatre pores oviducaux très-apparens, ouverts au haut des aires interambulacraires; l'aire interambulacraire impaire en est seule dépourvue. Le test a une épaisseur moyenne.

J'ai vu un grand nombre d'exemplaires de cette espèce, provenant de l'Oolite inférieure du canton de Soleure, qui m'ont été communiqués par M. Hugi, à qui je me fais un plaisir de dédier ce fossile; la collection du Musée de Berne en renferme également des exemplaires provenant de l'Oolite inférieure de l'Evéché de Bâle.

IV. Clypeus acutus *Ag.*

Tab. X, fig. 1.

Cette espèce ne m'est encore connue que par quelques fragmens très-mutilés mais suffisans cependant pour justifier l'établissement d'une nouvelle espèce que j'appelle *Cl. acutus* à raison de la forme retrécie et pointue des aires interambulacraires au voisinage du sommet. Les aires ambulacraires sont par contre d'autant plus larges en cet endroit. C'est l'inverse de ce que nous avons vu dans les autres espèces où les aires ambulacraires se rétrécissent considérablement à l'approche du sommet tandis que les aires interambulacraires sont constamment plus larges. Les zones porifères ou ambulacres proprement dits ont la même largeur que dans le *Cl. solodurinus;* les pores sont distincts, très-serrés et réunis par un sillon qui, comme d'habitude, est plus prononcé du côté externe que du côté interne. La structure du test n'offre rien de particulier. On y remarque de petits

tubercules surgissant d'une dépression circulaire comme dans les autres espèces. Le test n'est pas très-épais. Quant à ses dimensions, il résulte de la comparaison des divers fragmens que je possède, qu'elles égalent au moins celles du Cl. solodurinus.

C'est au zèle de M. Gressly qu'est due la découverte de cette nouvelle espèce; elle provient du terrain portlandien de la vallée de la Birse près de Laufon.

7e Genre. **NUCLEOLITES** Lam.

Syn. : *Echinobrissus* Breyn.

Il n'y a pas long-temps que l'on donnait le nom de Nucléolites à la plupart des petites espèces d'oursins qui aujourd'hui constituent les genres *Catopygus*, *Pygaster*, *Cassidulus*, *Clypeus*, *Disaster*, etc.; et il n'est aucune liste de fossiles où les Nucléolites ne figurent pour une bonne part. Mais à mesure que le nombre des espèces s'augmenta, le besoin de les restreindre dans des cadres génériques plus étroits se fit vivement sentir. Déjà dans mon Prodrome j'ai détaché des Nucléolites les genres *Pygaster* et *Catopygus*, auxquels viennent se joindre aujourd'hui les *Pygorhynchus* que l'on comptait soit parmi les Nucléolites soit parmi les Echinolampas. On comprend que, composé d'espèces aussi différentes, le genre Nucleolites n'ait point été susceptible d'être caractérisé d'une manière rigoureuse; aussi la diagnostique du genre, dans la plupart des auteurs ne porte-t-elle que sur la forme, l'aspect ou les dimensions générales.

Voici quels sont les caractères du genre Nucleolites dans les nouvelles limites que je lui assigne : ce sont des oursins de petite taille, généralement arrondis en avant et tronqués en arrière, ayant l'anus situé dans un sillon de la face postérieure et plus ou moins rapproché du sommet du disque. Les ambulacres, dont les pores sont réunis par un petit sillon, sont étroits et tendent plus ou moins à converger vers le sommet et vers la périphérie. L'ouverture buccale est subcentrale, de forme pentagonale, mais dépourvue de ces bourrelets qui caractérisent les Clypeus. Le test est d'une

épaisseur moyenne; sa structure est la même que dans les Clypeus, les Echinolampes et les Clypeaster, c'est-à-dire qu'il est à-peu-près uniformément recouvert de petits tubercules, entourés d'une dépression circulaire. L'appareil oviducal se compose d'un bourrelet central autour duquel sont placées les plaques interovariales et ovariales.

Ainsi caractérisé, mon genre Nucleolites correspond à la division *C* des Nucleolites de Goldfuss, dont le type est son *N. scutatus* (N. Goldfussii DesM.).

La pluralité des espèces appartiennent à l'époque jurassique et aux terrains crétacés inférieurs. Une seule espèce est tertiaire et une vivante. Au nombre des huit espèces suisses figurées sur la pl. VII, cinq proviennent des terrains jurassiques et trois du terrain néocomien.

I. Nucleolites lacunosus Gldf.

Tab. VII, fig. 4-6.

Syn.: *Nucl. lacunosus* Gldf. (Petr. p. 141. nº 11. tab. 43. fig. 8 *a. b. c.*). — Ag. (Notice etc. Mém. soc. d'hist. nat. de Neuchâtel p. 132). — DesM. (Tabl. synopt. p. 360. nº 17). — Bourguet (Pétrif. Tab. 51. fig. 331, 332). — Dujard. (Soc. géol. II. p. 220).

D'après les citations des auteurs cette espèce paraît être très-répandue dans l'étage inférieur de la craie. Goldfuss l'indique dans la craie marneuse d'Essen sur la Roer; Dujardin la cite dans la craie tufau de Touraine, et Des Moulins dans la craie du Périgord, de Royan, d'Avignon, etc. Enfin on la trouve aussi assez fréquemment dans les marnes bleues du Néocomien suisse, mais moins bien conservée que l'exemplaire figuré par Goldfuss.

Ayant donné une description détaillée du N. lacunosus dans ma *Notice sur les fossiles du terrain crétacé du Jura Neuchâtelois,* insérée dans les *Mémoires de la soc. d'hist. nat. de Neuchâtel*, Vol. I, p. 132, je me bornerai à en reproduire ici sommairement les principaux caractères. Le bord antérieur est plus étroit et plus arrondi que le bord postérieur, qui est tronqué carrément et légèrement incliné. L'anus s'ouvre dans le profond sillon de

l'aire interambulacraire impaire ; ce sillon n'est pas très-large à son origine, mais il s'agrandit insensiblement pour s'effacer au bord de la circonférence. Les ambulacres sont étroits et forment une étoile régulière autour du sommet. Au voisinage de la circonférence les pores des rangées extérieures cessent d'être allongés transversalement ; mais l'on peut néanmoins en suivre les traces jusqu'au pourtour de la bouche, laquelle est placée vis-à-vis du sommet, dans une dépression très-marquée de toute la face inférieure. Les tubercules que l'on aperçoit sur toute la surface du test sont très-petits et très-serrés. Chacun de ces petits tubercules est entouré d'une aréole lisse et déprimée, et l'espace compris entre ces aréoles est entièrement recouvert d'une quantité d'autres tubercules, beaucoup plus petits encore, qui servaient sans doute de points d'insertion à de petits piquans soyeux, comme il en existe chez certains Spatangues.

II. Nucleolites subquadratus *Ag.*

Tab. VII, fig. 1-3.

Cette espèce, dont la découverte est due au zèle de feu M. Renaud-Comte, est remarquable par la large tronquature de la face postérieure, qui la rend à-peu-près anguleuse de ce côté. Elle est en outre fortement aplatie ; les ambulacres sont étroits, par la raison que les pores de la rangée externe ne sont que très-faiblement allongés. Les ambulacres pairs postérieurs se recourbent légèrement en dehors au voisinage de l'anus. L'ouverture buccale est sensiblement rapprochée du bord antérieur, qui est plus étroit, plus arrondi et en même temps plus élevé que le bord postérieur. Le sillon de l'aire interambulacraire impaire, dans lequel s'ouvre l'anus, commence un peu au delà du sommet dorsal et s'étend jusqu'au bord de la circonférence où il se termine par une légère échancrure. La réunion des ambulacres s'opère à l'opposite de la bouche, par conséquent beaucoup plus près du bord antérieur que du bord postérieur. Le test est d'une épaisseur

moyenne, recouvert comme dans tous les Nucleolites, de tubercules très-homogènes sur toute sa surface.

Cette espèce appartient, jusqu'ici, exclusivement au calcaire jaune de l'étage néocomien, qui, sur plusieurs points du Jura, atteint un développement plus ou moins considérable et qui pour la plupart du temps est très-fossilifère. Les exemplaires trouvés par Renaud-Comte proviennent des environs de la Chaux-de-Fonds. M. Auguste de Montmollin en a également trouvé à Sainte-Croix, dans le Jura vaudois.

III. Nucleolites Olfersii *Ag.*

Tab. VII, fig. 7-9.

Syn.: *Nucl. Olfersii* Ag. (Notice etc., Mém. soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, Vol. 1. p. 133, Tab. 14, fig. 2 et 3). — DesM. (Tabl. synopt. p. 362, nº 32).

La différence de forme et d'aspect entre le côté antérieur et le côté postérieur est moins sensible dans cette espèce que dans toutes les autres. Le côté postérieur n'est surtout point tronqué comme dans le *Nucl. subquadratus*, mais arrondi à-peu-près comme le côté antérieur, quoique un peu plus large. Le sommet n'est que légèrement subcentral, mais l'inclinaison est un peu plus prononcée en arrière qu'en avant. Le sillon anal ne commence qu'au milieu de l'aire interambulacraire impaire et se continue, mais d'une manière peu sensible, jusqu'à la base, où il occasionne une légère échancrure. L'ouverture buccale est plus rapprochée du bord antérieur que le sommet des ambulacres, qui coïncide à-peu-près avec le sommet dorsal. Les ambulacres sont un peu plus larges que dans les deux espèces précédentes; les pores allongés des rangées externes sont visibles jusqu'à quelque distance de la périphérie, où les ambulacres tendent à converger; plus loin, et jusqu'au pourtour de la bouche, la distance augmente sensiblement entre toutes les paires de pores et il n'est plus guère possible de les voir autrement qu'à l'aide d'une forte loupe. Toute la surface du test est recouverte de tubercules à-peu-près homogènes.

Cette espèce paraît particulière à l'étage des marnes bleues du néocomien. On la trouve assez fréquemment dans les marnières de Hauterive et de Cressier, et derrière le château de Neuchâtel.

IV. NUCLEOLITES LATIPORUS *Ag.*

Tab. VII, fig. 13-15.

La largeur considérable des ambulacres est le caractère distinctif de cette espèce et celui qui lui a valu son nom; il sert surtout à la distinguer du *N. Goldfussii* DesM. (N. scutatus Gldf. non Lam.) avec lequel elle a la plus grande ressemblance de forme et d'aspect. En effet tous deux ont le côté supérieur postérieur fortement incliné, et le sillon dans lequel est percée l'ouverture anale suit la même inclinaison; seulement le bord postérieur est un peu plus rostré dans le N. latiporus que dans le N. Goldfussii. L'ouverture buccale, située dans une dépression formée par les ambulacres, est légèrement subcentrale en avant. Le sommet ambulacraire est situé à l'opposite et entouré de quatre pores oviducaux, qu'on ne distingue qu'à la loupe.

Il est digne de remarque que cette espèce, dont la découverte est due à M. Gressly, n'a été trouvée jusqu'ici que dans l'oolite inférieure de Meltingen (canton de Soleure), tandis que le N. Goldfussii est très-fréquent dans un banc du calcaire à polypiers de Normandie, appelé caillasse, ainsi que dans l'oolite du nord de l'Allemagne.

V. NUCLEOLITES MICRAULUS *Ag.*

Tab. VII, fig. 16-18.

Ce qui frappe tout d'abord dans cette espèce, c'est la brièveté du sillon postérieur, qui est pour ainsi dire borné à l'ouverture anale. Il ne commence en effet qu'au milieu de l'aire interambulacraire impaire et n'est que très-

insignifiant au-dessous. Cette circonstance m'a engagé à lui donner le nom ci-dessus.

Les ambulacres sont proportionnellement larges et très-apparens, sur toute la surface du test, bien que les pores allongés de la rangée externe de chaque ambulacre ne soient visibles que jusqu'à la moitié de la circonférence, ce qui est au reste le cas de toutes les espèces de Nucléolites. Les ambulacres pairs postérieurs sont légèrement recourbés en dehors, au voisinage de l'ouverture anale, à-peu-près comme dans le *N. subquadratus*. L'ouverture anale est subcentrale en avant, ainsi que le sommet ambulacraire qui est placé à l'opposite. Une granulation tuberculeuse très-homogène recouvre les aires ambulacraires tout comme les aires interambulacraires.

Cette espèce n'a été signalée jusqu'ici que dans le terrain à chailles du département du Haut-Rhin, où l'exemplaire figuré a été trouvé par M. Gressly, près des frontières de la Suisse. Je n'en connais pas d'exemplaire qui provienne de la Suisse proprement dite; mais comme le même terrain existe chez nous, il est probable qu'on y découvrira aussi quelque jour les mêmes fossiles. C'est ce qui m'a engagé à envisager par avance le *Nucleolites micraulus* comme indigène.

VI. Nucleolites gracilis *Ag.*

Tab. VII, fig. 10-12.

Cette espèce mérite à plusieurs égards le nom qu'elle porte, d'abord à cause de la forme grêle et très-rétrécie du côté antérieur, et en second lieu à cause de l'extrême étroitesse des ambulacres, qu'on pourrait au besoin prendre pour des ambulacres de Galérite, s'ils ne tendaient à converger vers la circonférence, comme chez tous les Nucléolites; les ambulacres des Galérites au contraire vont en s'élargissant uniformement du sommet à la circonférence. Il n'y a donc pas lieu de craindre que cette espèce soit jamais confondue avec d'autres. L'ouverture buccale est sen-

siblement rapprochée du bord antérieur, à-peu-près comme dans le *N. subquadratus*. L'ouverture anale est située au fond du sillon de l'aire interambulacraire impaire. Ce sillon part du sommet et s'étend jusqu'au bord de la circonférence, en augmentant progressivement de largeur. Le sommet ambulacraire n'est point placé, comme dans la plupart des espèces, à l'opposite de l'ouverture buccale; il n'incline que très-insensiblement vers le côté antérieur. Les tubercules qui recouvrent toute la surface du test sont, proportion gardée, plus grands et plus apparens que dans d'autres espèces, surtout à la face inférieure.

Il en est de cette espèce comme du *N. micraulus;* les seuls exemplaires que j'en connais proviennent de Rædersdorf (département du Haut-Rhin), d'un banc à coraux faisant partie du Portlandien. C'est à M. Gressly qu'en est due la découverte. La Suisse proprement dite n'en a pas encore produit.

VII. Nucleolites scutatus *Lam.* nec *Gldf.*

Tab. VII, fig. 19-21.

Syn.: *Nucleolites scutatus* Lam. (Syst. III. p. 36 n° 1). — E. Desl. (Enc. II. p. 570 n° 1). — DeBl. (Dict. XXXV, p. 213). — Defr. (ibid). — Encycl. méth. (tab. 157, fig. 5 et 6). — Gratel. (Dax n° 3). — DesM. (Tabl. synopt. p. 356, n° 5).
Oursin écusson Bosc. (Déterv. XXIV, p. 281.)
Nucleolites depressa DeBl. (Zooph. p. 188.)
Echinus depressus Schl. (Petr. p. 313.)
Spatangus depressus Leske (p. 238 n° 80 pro parte.)

C'est une espèce très-répandue dans les terrains jurassiques moyens, notamment dans le *Calcareous grit* du nord de la France; j'en ai recueilli moi-même de nombreux exemplaires à Trouville, en Normandie. Les chaînes de notre Jura suisse en ont, à ce qu'il paraît, moins fourni, et pour ma part je ne connais que peu de localités où l'on en ait signalé. L'exemplaire figuré, dont on ne saurait contester l'identité spécifique avec ceux

de Normandie, a été trouvé en Suisse. M. Voltz en a également trouvé des exemplaires à Chamsol, département du Doubs. En revanche je pense avec M. DesMoulins que Goldfuss a identifié à tort l'espèce qu'il a décrite sous le nom de *N. scutatus*, avec le *N. scutatus* de Lamarck, dont nous nous occupons en ce moment. Ce dernier en effet n'affecte nullement cette dépression de la face supérieure postérieure qui est très-saillante dans les figures de Goldfuss; c'est au contraire la face antérieure qui est la plus inclinée. Le sillon anal est très-profond de manière à occasionner une échancrure très-sensible au bord postérieur. Les bords du sillon ne présentent point de crêtes tranchantes, mais sont mollement arrondis. Les ambulacres sont étroits, et c'est à peine si l'on s'aperçoit que les pores de la rangée externe sont allongés transversalement. L'ouverture buccale est légèrement subcentrale ainsi que le sommet ambulacraire, du milieu duquel s'élève un bourrelet d'aspect spongieux, entouré des pores oviducaux. Le test est uniformement recouvert de petits tubercules à la manière des Nucléolites en général.

Afin de distinguer le *N. scutatus* Lam. du *N. scutatus* Gldf. (qui n'a point encore été trouvé en Suisse), M. DesMoulins a donné à ce dernier le nom de *N. Goldfussii*.

VIII. Nucleolites major *Ag.*

Tab. VII, fig. 22-24.

C'est la plus grande de toutes les espèces de Nucléolites à moi connues et en même temps la seule que nous ait fourni jusqu'ici le terrain portlandien, en Suisse; elle est d'autant plus précieuse que les fossiles en général et les Oursins surtout, sont habituellement très-mal conservés dans ce terrain. La taille du Nucleolites major et sa forme allongée le feront toujours aisément reconnaître entre tous ses congénères. Comme la plupart des Nucléolites, il est plus large en arrière qu'en avant. L'ouverture buccale, dont il m'est impossible d'indiquer les contours exacts, bien que j'aie eu

toute une série d'exemplaires sous les yeux, est sensiblement rapprochée du bord antérieur. Le sommet ambulacraire est en revanche placé au milieu du disque. Le sillon de l'aire interambulacraire impaire, dans lequel s'ouvre l'anus, est large et évasé; il s'étend en s'élargissant graduellement depuis le sommet jusqu'à la base, où il forme une échancrure très-prononcée, à-peu-près comme dans le *N. scutatus*. Les ambulacres sont de largeur moyenne et tous, sauf l'ambulacre impair, légèrement recourbés. Le test est uniformément recouvert de petits tubercules très-homogènes.

La découverte de cette espèce, comme celle de tant d'autres, est due au zèle de Monsieur Gressly, qui en a recueilli un nombre considérable d'exemplaires dans le terrain portlandien de la vallée de la Birse, près de la verrerie de Laufon.

8e Genre. **CATOPYGUS** Ag.

Syn. : *Nucleolites* Auct.

Le genre Catopygus tel que je l'ai caractérisé dans mon Prodrome, etc. pag. 185, comprend toutes les espèces de Nucléolites qui ont le disque ovale, l'anus à la face postérieure, et dont les ambulacres convergent uniformément vers le sommet. Depuis, l'étude d'un grand nombre d'espèces qui auparavant m'étaient inconnues m'a fait sentir le besoin de préciser davantage mon nouveau genre, en ayant aussi égard à la structure des ambulacres. Je retranche en conséquence du genre Catopygus toutes les espèces qui ont les ambulacres simples pour les reporter soit dans le genre Galérites tel que le *C. Castanea* (Nucleolites Castanea Al. Br.), soit dans le genre Pyrina, tel que le *Nucleolites Ovulum* Lam., ne conservant parmi les Catopygus que les espèces qui ont les ambulacres pétaloïdes et les pores des deux rangées ambulacraires réunis par un sillon, en même temps que ceux de la rangée externe sont allongés transversalement.

Les Catopygus sont en général de petite taille, comme les Nucleolites; et le côté antérieur est habituellement plus étroit que le côté postérieur. Tous ont la face inférieure à-peu-près plane et la bouche centrale ou

légèrement subcentrale, entourée de bourrelets plus ou moins sensibles, qui sont formés, comme dans les Clypeus, par le renflement de l'extrémité des aires interambulacraires. La forme de l'ouverture buccale elle-même est pentagonale, comme dans presque tous les genres de cette famille, mais avec cette seule différence qu'elle est allongée dans le sens du diamètre longitudinal. L'ouverture anale est constamment placée au bord supérieur de la face postérieure, tantôt visible en entier d'en haut, tantôt complètement cachée, suivant que la face postérieure est déclive ou tronquée. L'appareil oviducal, fort difficile à distinguer dans la plupart des espèces, se compose, comme dans les Nucleolites et les Clypeus, d'un bourrelet central entouré des plaques oviducales; les quatre plaques paires sont percées d'un trou. Enfin un dernier caractère de ce genre, c'est la forme renflée du test, caractère qui, joint à la position longitudinale de la bouche, sert surtout à le différencier du genre *Pygorhynchus*.

Le test est habituellement mince. Mais les tubercules dont il est recouvert sont un peu différens de ce que nous les avons vus dans les Nucléolites; ce sont de petites granules dont les dimensions augmentent à mesure qu'elles approchent de la face inférieure. Chaque plaque porte ordinairement un ou plusieurs tubercules plus saillans que les autres.

Resserré dans ces limites, le genre Catopygus n'est plus commun à la fois aux terrains jurassiques crétacés et tertiaires, comme il l'était dans l'origine, avant que j'en eusse détaché les espèces à ambulacres simples. Il appartient au contraire exclusivement à la formation crétacée. Plusieurs espèces se rencontrent dans le néocomien de nos chaînes jurassiques; d'autres, tels que le *C. alpinus* et le *C. depressus* (Nucleolites depressus Al. Br.), n'ont été trouvés jusqu'ici que dans les terrains calcaires des Alpes. La craie blanche en recèle également plusieurs espèces qui lui sont propres ou dont les représentans n'ont point encore été trouvés dans les terrains de Suisse.

I. Catopygus Gressly *Ag.*

Tab. VIII, fig. 1-3.

C'est la moins renflée de toutes les espèces du genre; sa hauteur n'égale guère que les deux tiers de sa largeur, tandis que dans nombre d'autres espèces, ces deux dimensions sont à-peu-près égales. Les ambulacres ont les pores très-peu dilatés, au point qu'on pourrait être tenté de les prendre pour des ambulacres de Galérites, si au lieu de diverger graduellement vers la base, ils ne tendaient au contraire à converger à moitié chemin. Passé cette limite, ils se rappetissent et les paires de pores s'éloignent davantage les unes des autres qu'au sommet du disque, ce qui fait que l'on a assez de peine à les reconnaître. L'ouverture buccale, située dans une dépression résultant de la convergence des ambulacres, est subcentrale vers le bord antérieur. L'ouverture anale occupe le milieu de la face postérieure; elle est de grandeur moyenne et de forme elliptique.

Le sommet ambulacraire est placé à l'opposite de l'ouverture buccale; c'est-à-dire qu'il est subcentral vers le côté antérieur. Les ambulacres ne convergent point d'une manière absolue en ce point, mais il reste entre les ambulacres antérieurs et les postérieurs un petit espace occupé par l'appareil oviducal. Celui-ci est composé, comme dans toutes les espèces du genre, d'un bourrelet central, autour duquel se groupent les plaques ovariales et interovariales; les premières, à l'exception de celle qui correspond à l'aire interambulacraire impaire, sont percées d'un trou très-apparent. Les interovariales sont très-petites et difficiles à distinguer.

Cette espèce est particulière, à ce qu'il paraît, aux marnes bleues du terrain néocomien. On la trouve à Hauterive, à Neuchâtel et dans plusieurs autres localités. Je la dédie à M. Gressly, qui l'a découverte, en reconnaissance des grands services que ses recherches ont rendus à la géologie de notre pays.

II. Catopygus depressus *Ag.*

Tab. VIII, fig. 4-6.

Syn.: *Catopygus depressus* Ag. (Prodr. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1. p. 185.)
Nucleolites depressa Al. Br. (Descr. géol. p. 400, Tab. 9, fig. 17) non Mstr. in Gldf. — Dujard. (Soc. géol. II. p. 220)?
Galerites depressa Al. Br. (Descr. géol. p. 100, non Lam.)
Pyrina depressa DesM. (Tabl. synopt. p. 258. nº 2).

L'espèce dont nous traitons est intéressante en ce qu'elle a été décrite et figurée par un illustre géologue, M. Al. Brongniart, à une époque où l'on n'accordait point encore une bien grande importance aux Echinodermes fossiles. L'exemplaire original de Brongniart provient de la Montagne des Fis; depuis, l'on en a trouvé en plusieurs autres localités de la chaîne des Alpes, entre autres au Reposoir, d'où M. Studer a rapporté le bel exemplaire que j'ai fait figurer.

Ce qui distingue cette espèce de tous ses congénères, c'est la position de l'ouverture anale, qui est marginale à la face inférieure, tandis que dans toutes les autres espèces, elle occupe le milieu ou le haut de la face postérieure. Les ambulacres sont d'une étroitesse extrême, au point qu'on serait tenté de les prendre pour des ambulacres simples comme sont ceux des Galérites, si, au lieu de diverger progressivement, ils ne tendaient au contraire à se rapprocher vers le milieu de la circonférence, et si, passé cette limite, les pores ne devenaient imperceptibles; ce qui, comme il a été dit plus haut, est l'un des caractères qui distinguent les genres à ambulacres bornés des genres à ambulacres simples, comme sont les Galérites et autres genres. Les aires ambulacraires sont larges proportionnellement aux ambulacres, et l'on remarque qu'elles ont une légère tendance à se renfler. L'ouverture buccale, placée à l'opposite du sommet ambulacraire, est presque centrale. Sa forme paraît avoir été celle d'un pentagone allongé. Il n'y a

qu'une légère différence de largeur entre le côté antérieur et le côté postérieur ; comme d'habitude c'est ce dernier qui est le plus large. Le test est fort épais; on y remarque jusqu'aux tubercules qui garnissaient sa surface, ce qui est très-rare dans les fossiles alpins. Il y a deux sortes de tubercules : de très-petits à peine visibles à l'œil nu, et de plus gros qui surgissent du milieu de ces derniers.

III. Catopygus Renaudi *Ag.*

Tab. VIII, fig. 7-9.

Cette espèce a été découverte par M. Renaud-Comte, dans l'étage supérieur du terrain néocomien de la vallée de La Chaux-de-Fonds. M. Renaud-Comte avait entrepris l'étude détaillée des chaînes du Jura français, et dans ses courses, il avait soin de recueillir tous les fossiles qu'il rencontrait. Il s'était ainsi formé une riche collection de fossiles jurassiques, parmi lesquels se trouve un nombre assez considérable d'espèces nouvelles. Ses recherches, poursuivies avec un zèle infatigable et une précision à toute épreuve, nous fournissaient continuellement de précieuses données sur l'ensemble de la géologie des monts Jura, et nous en promettaient de plus précieuses encore pour l'avenir, lorsqu'une mort prématurée vint l'enlever à la science *).

L'espèce que je dédie à sa mémoire est distincte de toutes les autres par la grande différence de largeur qui existe entre le côté antérieur et le côté postérieur ; ce dernier est très-large et très-renflé, tandis que le côté antérieur est proportionnellement très-rétréci. La face inférieure est plane, autant qu'il est permis d'en juger par ce qui en est resté dans l'exemplaire figuré, le seul que je connaisse. L'ouverture buccale, de forme pentagonale, est légèrement subcentrale en avant. L'anus est très-grand

*) Son dernier travail est une description géologique de la vallée du Doubs, qui paraîtra dans les Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Besançon.

et de forme ovale ; il s'ouvre dans un sillon de la face postérieure, et, comme le test est incliné ou plutôt arrondi de ce côté, il en résulte que l'ouverture anale est visible en entier d'en haut. Les ambulacres sont étroits; mais, en revanche, les aires ambulacraires sont larges, et c'est là ce qui rend tout le système ambulacraire si apparent. Il est facile d'en poursuivre la trace depuis la base jusqu'au sommet, quoique les pores ne soient bien visibles qu'à la face supérieure. L'appareil oviducal est composé d'un bourrelet central très-facile à distinguer, autour duquel on aperçoit quatre pores oviducaux, placés au sommet des aires interambulacraires. Le test est mince et recouvert d'une fine granulation d'apparence très-homogène.

IV. Catopygus alpinus *Ag.*

Tab. VIII, fig. 10-11.

Quoique mal conservée et seulement à l'état de moule, cette espèce n'en est pas moins digne d'attention, à cause de son origine alpine. Elle provient du calcaire du mont Salève, d'une localité où les fossiles sont en général rares et tellement mutilés que l'on s'estime heureux lorsqu'on y découvre quelque fragment tant soit peu reconnaissable. M. Escher de la Linth l'a aussi trouvée dans les talus d'éboulement de Rautispitz près de Næfels.

Le *C. alpinus* ne ressemble à aucun de ses congénères. Il est plus allongé qu'aucune des espèces connues. Le côté antérieur est étroit et arrondi, tandis que le côté postérieur est large et tronqué. Les ambulacres sont étroits, comme dans la plupart des espèces du genre. Les aires ambulacraires en revanche sont larges et très-légèrement renflées, tandis que les aires interambulacraires paraissent avoir été planes. L'appareil oviducal est placé à-peu-près au centre de la face supérieure ; il n'en existe que quelques traces indistinctes dans l'exemplaire figuré, mais elles sont suffisantes pour faire voir qu'il n'était pas très-grand : ce qui résulte aussi de cette autre circonstance, que les sommets des ambulacres sont très-rapprochés. La face inférieure n'est pas assez bien conservée pour avoir pu

être figurée. Cependant quelques traces de l'ouverture buccale, que l'on aperçoit dans un fragment, indiquent qu'elle était, comme le sommet ambulacraire, légèrement subcentrale en avant.

V Catopygus neocomensis *Ag.*

Tab. VIII, fig. 12-14.

Cette espèce, découverte récemment par M. Gressly, dans le Néocomien de Douanne, sur les bords du lac de Bienne, est jusqu'ici la plus grande du genre. La face supérieure est régulièrement bombée, de manière que le sommet correspond à-peu-près au milieu du diamètre longitudinal. L'ouverture buccale est en revanche légèrement subcentrale vers le côté antérieur; sa forme est pentagonale, comme dans toutes les espèces de Catopygus. L'ouverture anale est distinctement ovale, placée à la face postérieure, à l'origine d'un sillon, qui se continue, quoique peu sensible, jusqu'à la base. Les ambulacres sont très-étroits; il faut une bonne loupe pour s'apercevoir que les pores des rangées externes sont allongés transversalement. Ce qui fait ressortir les ambulacres, c'est la largeur des aires ambulacraires, qui est plus considérable que celle des pores eux-mêmes. Cependant ces derniers se rapprochent sensiblement près de la base, ce qui fait diminuer d'autant l'espace intermédiaire. Passé cette limite, on ne poursuit que difficilement la direction des ambulacres, dont les pores sont à la fois plus resserrés et plus petits qu'à la face supérieure. Le test est très-mince.

9e Genre. **PYGORHYNCHUS** *Ag.*

Syn. *Nucleolites* Auct.

Nous avons vu, en parlant des Nucleolites, que le nouveau genre Pygorhynchus se compose d'espèces que les auteurs rangent, soit dans le genre

Echinolampas, soit dans les genres Nucleolites ou Catopygus. Il importe donc d'en bien préciser les caractères afin de ne pas courir le risque de le confondre avec l'un ou l'autre de ces trois types. Ce sont des Oursins de forme oblongue et plus ou moins renflée. La bouche s'ouvre au centre de la face inférieure ; elle est allongée transversalement et entourée de cinq bourrelets saillants et d'une rosette très-distincte, formée par les extrémités des ambulacres, dont les pores, après avoir disparu au voisinage de la périphérie, redeviennent ici très-apparens. L'ouverture anale est allongée dans le sens du diamètre longitudinal et placée à la face postérieure, ordinairement plus près du bord supérieur que du bord inférieur. Le test est recouvert sur toutes ses faces d'une granulation très-homogène, composée, comme dans les Nucleolites et les Echinolampas, de petits tubercules mamelonnés, surgissant du milieu d'une zone lisse et déprimée. L'appareil oviducal occupe le sommet du disque ; il est formé, comme dans la plupart des genres de la famille, d'un bourrelet central, entouré de cinq plaques ovariales et de cinq plaques interovariales ; ces dernières sont plus petites que les premières.

En résumant ces caractères, on voit que les Pygorhynchus se rapprochent beaucoup des Echinolampas par leur forme générale ; mais ils en diffèrent par la forme et la position de l'ouverture anale, celle-ci étant, dans les Echinolampas, constamment placée à la face inférieure et allongée transversalement. On ne saurait non plus les confondre avec les vrais Nucleolites à cause de l'absence du sillon anal et de la structure de la bouche. Mais les Catopygus sont incontestablement ceux qui offrent la plus grande ressemblance avec les Pygorhynchus, et j'avoue que lorsqu'il s'agit de déterminer des exemplaires mal conservés d'espèces nouvelles, il peut fort bien arriver que l'on confonde ces deux genres. Cependant la forme et la structure de la face inférieure établissent une différence incontestable entre eux. La face inférieure au lieu d'être concave est entièrement plane dans les Catopygus, et la bouche y est dépourvue de ces ornemens, que nous venons de signaler dans les Pygorhynchus.

Le genre des Pygorhynchus ainsi circonscrit comprend des Oursins de taille variable. Les plus grands atteignent les dimensions des grands Echinolampas, c'est à dire environ trois pouces de long, un pouce et demi de large et à-peu-près autant de haut; les plus petits sont de la taille des Catopygus. J'en connais jusqu'à ce jour huit espèces; la plupart appartiennent aux terrains tertiaires; les deux espèces indigènes, dont la description suit, proviennent du Néocomien.

I. Pygorhynchus obovatus *Ag.*

Tab. VIII, fig. 18-20.

Syn.: *Catopygus obovatus* Agass. (Notice, Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1. p. 136.)
Nucleolites obovata DesM. (Tabl. synopt., p. 362, n° 50.)

Il n'existe, à ma connaissance, qu'un très-petit nombre d'exemplaires de cette espèce; encore sont-ils en général mal conservés, comme la plupart des fossiles que l'on parvient à extraire du calcaire compacte de l'étage néocomien, appelé *pierre jaune* dans le canton de Neuchâtel. Mais leurs caractères génériques et spécifiques n'en sont pas plus douteux pour cela. Par sa forme générale et ses dimensions le *P. obovatus* se rapproche sensiblement du *P. Scutella* (Nucleolites Scutella Gldf.). Le côté antérieur du test est rétréci tandis que le côté postérieur est large et étalé. La face supérieure est légèrement et uniformement bombée; les bords sont très-arrondis et très-épais, la face inférieure est en revanche à-peu-près plane; l'on ne remarque qu'une légère dépression, autour de l'ouverture buccale, qui est placée au tiers antérieur du diamètre longitudinal et entourée d'une étoile pentagonale, formée par la réunion des ambulacres. Mais le caractère le plus saillant de l'espèce consiste dans la forme de l'ouverture anale; celle-ci est placée à la partie supérieure du bord postérieur, à l'origine d'un large sillon vertical assez profond, qui se perd insensiblement vers la face

inférieure. D'en haut, l'ouverture ovale n'est indiquée que par une légère échancrure au bord postérieur. Les ambulacres sont de largeur moyenne ; les rangées de pores ne sont bien visibles que jusqu'au voisinage de la circonférence, où elles se resserrent et ne laissent plus apercevoir que de simples petits trous toujours plus éloignés les uns des autres. L'appareil oviducal n'est conservé dans aucun des exemplaires que j'ai sous les yeux. Le test est épais et recouvert de petits tubercules très-homogènes.

La découverte de cette espèce est due à M. Coulon, qui l'a trouvée dans le calcaire néocomien du Mormont, près de Lasarraz.

II. Pygorhynchus minor *Ag.*

Tab. VIII, fig. 15-17.

Syn. : *Echinolampas minor* Ag. (Notice, Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1. p. 136). — DesM. (Tab. synopt. p. 352, n° 33).

Ayant limité, depuis la publication de mon Prodrome, le genre Echinolampas aux espèces qui ont l'anus placé à la face inférieure et allongé transversalement, je dois en éliminer l'espèce dont il est ici question pour la reporter dans mon nouveau genre Pygorhynchus. C'est en effet un véritable Pygorhynchus, par sa forme générale d'abord, qui est large et déprimée, et surtout par la position de l'ouverture anale à la face postérieure. Sa taille est petite si on la compare aux dimensions des autres espèces du genre. La différence de largeur entre le côté antérieur et le côté postérieur est proportionnellement peu sensible. L'ouverture buccale est placée un peu au delà du tiers antérieur du diamètre longitudinal, dans une dépression assez sensible résultant de la réunion des ambulacres. L'anus est oblong dans le sens du diamètre vertical ; et quoique de taille ordinaire, il occupe cependant toute l'épaisseur de la face postérieure, qui est ici plus déprimée que par devant. La face inférieure est très-ondulée par suite des dépressions assez profondes des ambulacres. Les ambulacres

eux-mêmes sont étroits, et c'est à peine si l'on s'aperçoit que les pores des rangées externes sont allongés; les aires ambulacraires sont en revanche assez larges. Le sommet ambulacraire est subcentral en avant, comme l'ouverture buccale, à laquelle il est directement opposé. On y distingue, autour du bourrelet central, les quatre pores oviducaux, placés au sommet des aires interambulacraires. Le test est d'une épaisseur moyenne.

Cette espèce a été trouvée, comme la précédente, par M. Coulon, dans les couches supérieures du calcaire néocomien du Mormont, près de Lasarraz. M. A. de Montmollin l'a également trouvée, à Neuchâtel même, aux Terreaux.

10e Genre. **ECHINOLAMPAS** *Gray*.

Syn.: *Clypeaster* Lam. et Gldf.

Le genre Echinolampas est, comme les Nucleolites, un de ces genres qui, précis dans l'origine, sont devenus de plus en plus vagues, à mesure que l'on y fit entrer toutes les espèces qui montraient une ressemblance plus ou moins éloignée avec celles qu'on envisage comme les types du genre. Goldfuss est même allé jusqu'à confondre génériquement les Clypeaster et les Echinolampas. On comprend dès lors combien doit être vague la diagnose d'un genre aussi étendu. Elle ne peut nécessairement s'appuyer que sur des particularités secondaires, quand on ne tient pas compte de l'ensemble des caractères qui constituent cet air de famille qui doit, à mon avis, ressortir de chaque genre convenablement circonscrit. Afin d'arriver à une délimitation rigoureuse, j'ai dû établir plusieurs coupes dans le genre Echinolampas, tel qu'il est admis par les auteurs. C'est ainsi que sont nés les genres *Pygurus*, *Conoclypus* et *Pygorhynchus*, que j'envisage comme autant de types distincts. Le genre Echinolampas lui-même, restreint dès-lors dans des limites beaucoup plus étroites, peut être caractérisé de la manière suivante. Ce sont des Oursins de forme

allongée et plus ou moins ovale. L'ouverture buccale est allongée transversalement; elle est située au milieu de la face inférieure, entourée d'une étoile de pores très-apparens. L'ouverture anale, constamment transversale, est placée au bord postérieur de la face inférieure; ce caractère est essentiel en ce qu'il sert surtout à distinguer les Echinolampas des Pygorhynchus qui au reste s'en rapprochent beaucoup par leur aspect général. Les ambulacres sont composés de deux rangées de pores unis par un sillon; dans la rangée externe, les pores sont allongés transversalement; dans la rangée interne ils sont ronds. Les aires ambulacraires sont étroites et le plus souvent renflées à la face supérieure. La face inférieure n'est point ondulée comme dans les Pygurus; on n'y remarque qu'une seule dépression centrale, dans laquelle s'ouvre la bouche. L'appareil oviducal est au sommet du disque; il se compose, comme dans tous les genres de la famille, d'un bourrelet central, entouré des cinq plaques ovariales et des cinq interovariales; ces dernières sont placées au sommet des aires ambulacraires, les autres au sommet des aires interambulacraires. Le test est uniformement recouvert de petits tubercules, qui tous sont entourés d'une dépression circulaire très-apparente.

Les Echinolampas ainsi circonscrits appartiennent à la craie et aux terrains tertiaires. En Suisse on en connaît jusqu'ici quatre espèces, qui proviennent des terrains crétacés des Alpes. Il n'y en a point dans le néocomien.

I. Echinolampas Studeri *Ag.*

Tab. IX, fig. 4-6.

En dédiant cette espèce à mon ami M. Studer, je me fais un devoir de lui rendre un témoignage public de reconnaissance au nom de la paléontologie, à laquelle il a voué une attention toute particulière dans ses nombreuses courses géologiques. C'est à lui et à M. A. Escher de la Linth que nous devons la plupart des fossiles des Alpes, et si aujourd'hui il nous est permis d'espérer de voir bientôt l'immense labyrinthe des terrains

alpins se débrouiller, c'est au zèle de ces deux intrépides géologues que nous en serons redevables, comme aujourd'hui déjà nous leur devons les notions les plus précises que la science possède sur l'ensemble et la liaison de nos grandes chaînes de montagnes.

L'*Echinolampas Studeri* est un fossile d'autant plus précieux qu'il n'a été trouvé jusqu'ici que dans les terrains crétacés de la Jungfrau. De toutes les espèces d'Echinolampes connues, l'*E. hemisphæricus* Ag. (Clypeaster hemisph. Lam.) est celle dont il se rapproche le plus par sa forme générale. Cependant il n'est guère possible de les confondre, par la raison que notre espèce, bien que plus petite que sa congénère, a cependant les aires ambulacraires proportionnellement beaucoup plus larges. Les ambulacres sont de largeur moyenne; les pores des rangées externes sont allongés obliquement et beaucoup plus apparens que ceux des rangées internes qui sont arrondis; de petits sillons obliques réunissent les deux rangées. L'ouverture buccale est allongée transversalement; elle est située au centre de la face inférieure, dans une dépression assez prononcée. L'anus est marginal au bord inférieur et allongé dans le sens du diamètre transversal. Le test est très-épais et recouvert d'une fine granulation très-homogène.

L'original de ma figure fait partie de la collection du Musée de Berne.

II. Echinolampas Escheri *Ag.*

Tab. IX, fig. 7-9.

Cette espèce appartient comme la précédente au terrain crétacé des Alpes. Je n'en connais jusqu'ici qu'un seul exemplaire; quoique mal conservé, on le reconnaît cependant au premier abord pour un véritable Echinolampas; et, comme il diffère de toutes les espèces connues, j'ai dû en faire le type d'une nouvelle espèce que je dédie à mon ami M. A. Escher de la Linth.

Sa bouche est grande et fortement allongée dans le sens du diamètre transversal. L'anus est, proportionnellement à la taille de l'Oursin, beau-

coup plus grand que dans aucune espèce du genre. La forme générale du test est celle d'un ovale aplati. Le côté postérieur a une légère tendance à s'allonger, tandis que le côté antérieur est semi-circulaire. Tous les ornemens de la surface du test ont disparu à la face supérieure; l'on n'y voit que la trace des ambulacres, qui sont composés de deux rangées de pores, très-petits et sensiblement rapprochés, qu'on peut poursuivre jusque près de la circonférence. Les aires ambulacraires ont à-peu-près le tiers de la largeur des aires interambulacraires; elles n'étaient que très-faiblement renflées. Le test lui-même était très-épais.

L'original fait partie de la collection du Musée de Berne; il a été trouvé par M. Escher dans le terrain crétacé des Alpes.

III. Echinolampas eurysomus *Ag.*

Tab. IX, fig. 1-3.

C'est de toutes les espèces d'Echinolampes la plus aplatie, et en petitesse elle ne le cède qu'à l'*Ech. columbaris* Ag. Vue d'en haut elle ressemble beaucoup au *Pygorhynchus minor* (Tab. 8, fig. 15-17); mais il suffit de jeter un coup-d'œil sur la face inférieure pour reconnaître aussitôt le caractère essentiel des Echinolampes qui, comme il vient d'être dit à l'article du genre, est d'avoir l'anus à la face inférieure et allongé dans le sens du diamètre transversal. L'ouverture buccale est logée au centre de la face inférieure, dans une dépression assez marquée. Les détails n'en sont pas très-saisissables, à cause du mauvais état de conservation de l'exemplaire que j'ai sous les yeux. Les ambulacres sont très-étroits, composés de deux rangées de pores très-rapprochés; ceux de la rangée externe ne sont que très-faiblement allongés; les deux ambulacres pairs antérieurs forment une légère courbure en avant, à quelque distance du sommet. Le test n'est pas très-épais; il est uniformement recouvert de petits tubercules très-homogènes.

Je ne connais encore qu'un exemplaire de cette espèce ; il a été trouvé par M. Studer dans le terrain crétacé (grès-vert) d'Einsiedeln. L'original fait partie de la collection du Musée de Berne.

IV. Echinolampas dilatatus *Ag.*

Tab. XIII bis, fig. 5-6.

J'ai fait représenter sous ce nom un Oursin des Alpes très-défiguré, mais qui cependant me paraît présenter plusieurs caractères qui pourraient fort bien lui être particuliers. Et d'abord sa forme générale est aplatie et très-dilatée ; le test est d'une épaisseur peu commune. La bouche, dont on n'aperçoit que quelques légères traces, est subcentrale en avant. Les ambulacres sont de largeur moyenne ; les pores des rangées externes sont allongés et obliques, ceux des rangées internes, petits et ronds.

Cet Oursin provient, comme l'*Echinolampas Studeri*, du calcaire alpin de la Jungfrau, où il a été trouvé par M. Studer ; il fait partie de la collection du Musée de Berne.

11e Genre. **CONOCLYPUS** *Ag.*

Syn. : *Galerites* Lam.
Echinolampas DesM.— Ag.
Clypeaster Gldf.

Le cachet particulier de ce genre gît plutôt dans l'ensemble de ses caractères que dans telle ou telle particularité saillante. Il suffit pour s'en convaincre, de jeter un coup-d'œil sur une série d'espèces ou seulement sur notre Pl. X, où sont figurées quatre espèces différentes de Conoclypus, qui toutes proviennent des terrains alpins. — Jusqu'ici on a généralement confondu les Conoclypus avec les Echinolampes et même avec les Clypeaster ; Lamarck les classait en partie dans son genre Galerites. L'incon-

vénient qui devait en résulter pour la paléontologie se fit de plus en plus vivement sentir, à mesure que le nombre des espèces augmenta. J'ai cru devoir y remédier en retranchant du genre Echinolampas les genres *Pygorhynchus*, *Conoclypus* et *Pygurus*. Le genre Conoclypus comprend toutes les espèces de forme circulaire ayant l'anus allongé dans le sens du diamètre longitudinal et dont les aires ambulacraires sont de niveau avec le reste du test. Mais le caractère le plus saillant de ce genre et le seul qui lui soit exclusivement propre, c'est la forme essentiellement plane de la face inférieure. Les Conoclypes sont en outre, pour la plupart, des Oursins de grande taille et de forme conique, très-élevée. Dans plusieurs espèces le diamètre vertical égale à-peu-près le diamètre longitudinal. Les ambulacres convergent, mais d'une manière peu sensible, vers le sommet et vers la base; ils sont généralement larges, composés de deux rangées de pores, réunies par des sillons plus ou moins apparens ; les pores des rangées externes sont constamment allongés dans le sens du diamètre horizontal, tandis que ceux des rangées internes sont au contraire arrondis. L'ouverture buccale est centrale; elle est protégée par de puissans bourrelets, formés par le renflement de l'extrémité des aires interambulacraires, d'où résulte une étoile pentagonale très-prononcée, à-peu-près comme dans le genre Clypeus. L'appareil oviducal forme constamment le sommet du disque. Il est composé d'un bourrelet central, d'aspect spongieux, autour duquel viennent se grouper en cercle les plaques ovariales et interovariales, les unes et les autres au nombre de cinq. Le test est toujours très-épais. Il est recouvert uniformement de petits tubercules analogues à ceux des Echinolampes et des Clypéastres.

Le genre Conoclypus ainsi délimité est propre à la fois aux terrains de la craie supérieure et aux terrains tertiaires. En Suisse, on en a jusqu'ici trouvé trois espèces dans les calcaires des Alpes. Il n'en existe point dans le néocomien du Jura.

I. Conoclypus anachoreta *Ag.*

Tab. X, fig. 5-7.

L'espèce à laquelle je donne ce nom est essentiellement alpine. M. Studer en a trouvé un certain nombre d'exemplaires dans le terrain crétacé des environs d'Einsiedeln, mais je n'en connais point d'étrangers à la Suisse. Deux caractères distinguent le *Conocl. Anachoreta* d'une manière tranchée de tous ses congénères : c'est sa forme allongée et la petitesse de l'ouverture buccale. Au reste on lui reconnaît tous les caractères des vrais Conoclypes; le test est épais et recouvert d'une granulation très-homogène, formée par de petits tubercules entourés d'une zone lisse et déprimée. La face inférieure est à-peu-près plane et la bouche elle-même n'est en aucune façon déprimée. Les bourrelets qui forment habituellement l'extrémité des aires interambulacraires ne sont pas non plus bien sensibles. Les ambulacres sont de largeur moyenne, ils se font remarquer par une particularité qu'on ne retrouve dans aucune autre espèce à moi connue; c'est que les pores des rangées externes, sans être bien allongés, sont inclinés obliquement en bas, comme cela se voit surtout bien sur fig. 7; ceux de la rangée interne sont ronds. Les aires ambulacraires se resserrent moins brusquement que dans d'autres espèces, à l'approche du sommet. L'appareil oviducal occupe le sommet du disque; mais l'on ne distingue, dans l'exemplaire figuré, que le bourrelet spongieux qui est au centre. Les plaques oviducales ont disparu. De même je ne connais aucun exemplaire où l'ouverture anale fût conservée. Ne voulant pas figurer des parties altérées, j'ai cherché à gagner de l'espace en ne reproduisant que les côtés intacts du test. La face antérieure est indiquée par un *a*. — Tous les exemplaires connus de cette espèce font partie de la collection du Musée de Berne.

II. Conoclypus microporus *Ag.*

Tab. X, fig. 8-10.

Cette espèce provient, comme la précédente, du terrain crétacé d'Einsiedeln, où M. Studer en a trouvé plusieurs exemplaires; mais ils sont malheureusement dans un mauvais état de conservation. La forme générale du test est circulaire et conique. La face inférieure est plane; la bouche, qui est beaucoup plus grande que dans l'espèce précédente, est placée au centre et entourée de bourrelets assez peu apparens; sa forme est un pentagone très-prononcé. Les ambulacres sont composés de deux rangées de pores très-distincts. Ceux de la rangée externe sont allongés transversalement; ceux de la rangée interne sont ronds et beaucoup plus petits; ce qui m'a engagé à donner à l'espèce le nom de *C. microporus*. Le test est épais et recouvert de tubercules très-homogènes sur toute sa surface. L'ouverture anale et l'appareil oviducal ne sont conservés dans aucun des exemplaires que j'ai vus. La lettre *a* au bord des figures 8 et 9 indique le bord antérieur. L'original de mes figures fait partie de la collection du Musée de Berne.

III. Conoclypus conoideus *Ag.*

Tab. IX, fig. 14-16.

Syn.: *Galerites conoïdeus* Lam. (Syst. III, p. 22.) non Gldf.
Echinolampas Agassizii DuB. (Voyage autour du Caucase. Série géologique. Pl. 1, fig. 22-24.)
Clypeus conoïdeus Leske (apud Klein, p. 159. Tab. 43, fig. 2.)
Galerites conoïdeus Al. Br. (Théor. des terr. Tabl. nº 5, p. 13 et Tabl. nº 8, p. 3. — Gratel. (Dax nº 1. pl. 2, fig. 3.)?.
Echinus conoïdeus Lin. Gm. (p. 3181.)
Echinolampas semi-globus DesM. (Tabl. synopt. p. 344, nº 11.)
Echinoclypeus conoïdeus De Bl. (Zooph. p. 189.)
Echinus conoïdeus vel *istriacus* Schloth (Petref. p. 311.)

La détermination de cette espèce offre de graves difficultés au paléontologiste, ainsi qu'on peut s'en convaincre, en jetant un coup-d'œil sur la

liste des synonymes ci-dessus. Il importe par conséquent de remonter aux sources premières, si l'on veut ne pas courir le risque de tomber dans de nouvelles confusions.

Le nom spécifique de *conoideus* fut donné par Lamarck à une espèce de mon nouveau genre Conoclypus, qu'il caractérise de la manière suivante, en la classant dans son genre Galerites : *Galerites maximus, conoideus, assulatus, ambitu ovato-orbiculari, basi plana, areis ambulacrorum in vertice canaliculatis, ano longitudinali submarginali* (Lam. Syst. III. p. 22). Goldfuss a décrit et figuré, sous le même nom de *conoideus*, mais en le reportant dans le genre Clypeaster (*Clypeaster conoideus* Gldf.), une grande espèce de Kressenberg. Cependant il n'est pas certain de son identité avec le *Galerites conoideus* de Lam., et il fait remarquer positivement à ce sujet que le nom de Lamarck pourrait tout aussi bien s'appliquer à une autre espèce, provenant de Dax, et qu'il a vue dans la collection de M. Hœninghaus. DesMoulins ne doute pas que l'espèce de Goldfuss ne soit différente de celle de Lamarck, mais il commet d'un autre côté l'erreur de confondre l'espèce de Goldfuss avec le *Galerites semi-globus* Lam. (Conoclypus semi-globus Ag.), qui certainement en est très-différent. Il y a quelques années mon ami M. DuBois de Montpéreux rapporta de son voyage au Caucase et en Crimée une grande et belle espèce de Conoclype provenant de la craie à Nummulites. L'ayant comparée attentivement avec des originaux de l'espèce de Goldfuss, nous nous assurâmes qu'elle en différait à plusieurs égards. En conséquence M. DuBois en fit une espèce nouvelle, qu'il a figurée sous le nom d'*Echinolampas Agassizii* dans son *Voyage autour du Caucase*, Série géologique. Pl. I. fig. 22-24. A cette époque nous ignorions tous deux que l'espèce de Goldfuss et celle de Lamarck fussent différentes ; mais ayant eu plus tard l'occasion d'examiner les exemplaires originaux de Lamarck, je m'aperçus que l'*Echinolampas Agassizii* de M. DuBois n'était autre chose que le véritable *Galerites conoideus* Lam. Depuis cette époque, M. A. Escher de la Linth a trouvé dans le calcaire alpin de Sewen (canton de Schwitz) un moule d'une grande espèce de Conoclypus, qui, par tous ses caractères, se

rapproche beaucoup du Conoclypus conoideus, et que je crois en conséquence devoir envisager comme identique avec ce dernier fossile, en attendant que des exemplaires plus parfaits viennent confirmer mon opinion. Il résulte de tout ceci : 1° que le *Galerites conoideus* Lam. et le *Clypeaster conoideus* Gldf. sont deux espèces différentes, l'une appartenant au terrain crétacé, l'autre au terrain du Kressenberg, qui est généralement envisagé comme tertiaire; 2° que l'*Echinolampas Agassizii* DuB. et le *Galerites conoideus* sont identiques. En conséquence, la dénomination de M. DuBois devra être envisagée comme non avenue.

Comme le moule de M. Escher ne saurait donner, à lui seul, qu'une idée imparfaite de l'espèce, j'ai fait figurer les faces supérieure et inférieure (fig. 14 et 15) d'après l'exemplaire de M. DuBois de Montpéreux. Voici quels sont les caractères spécifiques du Conoclypus conoideus : sa forme générale est légèrement ovale et assez élevée, et le côté postérieur est un tant soit peu plus étroit que le côté antérieur; l'espèce de Goldfuss est, au contraire, parfaitement circulaire et conique. La face inférieure est plane dans les deux espèces; la bouche qui en occupe le centre est pentagonale. L'anus est marginal à la face inférieure et allongé longitudinalement. Les ambulacres sont très-larges et leurs pores sont réunis par des sillons très-apparens, qu'on poursuit jusque près de la base. La partie des aires ambulacraires, comprise entre les doubles séries de pores, se retrécit sensiblement à l'approche du sommet, où elle devient moins large que les ambulacres eux-mêmes; elle est aussi quelquefois très-déprimée vers le sommet, de manière à présenter de profondes cannelures, résultant de la mobilité des plaques dans cette partie du test. L'appareil oviducal est représenté par un large bourrelet d'aspect spongieux, autour duquel on aperçoit quelques traces des plaques ovariales. Le test est uniformement recouvert de tubercules très-homogènes. Ses dimensions sont considérables; le diamètre longitudinal atteint de 5 à 6 pouces, le diamètre vertical de 4 à 5 pouces.

IV. Conoclypus DuBois *Ag.*

Tab. X, fig. 11-13.

J'appelle de ce nom, en la dédiant à mon ami M. DuBois de Montpéreux, une espèce de Conoclypus, que cet habile géologue a rapportée de la craie de Crimée. J'ai longtemps hésité à l'envisager comme spécifiquement distincte du *C. conoideus*, et ce n'est qu'après avoir vu un autre exemplaire qui lui est absolument semblable par ses dimensions, sa forme et les détails qu'il est possible d'apercevoir, que je me suis décidé à séparer le *C. DuBois*, du *C. conoideus*. Le second exemplaire a été trouvé dans le calcaire alpin de la Wendematt par M. Escher de la Linth, et c'est à ce titre qu'il figure dans le présent mémoire; mais comme la surface inférieure n'est pas conservée, j'y ai suppléé en donnant le dessin de l'exemplaire de M. DuBois. Le principal caractère par lequel le *C. DuBois* diffère du *C. conoideus*, c'est sa forme circulaire et peu élevée. Il n'atteint pas la moitié de la hauteur de son congénère. Les bourrelets qui entourent la bouche sont aussi moins renflés et le pentagone de l'ouverture buccale par conséquent moins prononcé. Peut-être m'objectera-t-on que ce ne sont là que des différences d'âge; pour ma part, comme je ne connais point les variations d'âges de cette espèce, j'aime autant voir dans ces traits particuliers des caractères spécifiques, d'autant plus que les mêmes formes se reproduisent dans des terrains de contrées très-éloignées les unes des autres. A part les particularités que je viens de signaler, on retrouve dans l'espèce qui nous occupe, la plupart des caractères du C. conoïdeus. Les ambulacres sont larges et leurs pores réunis par des sillons très-prononcés, qu'on peut poursuivre jusque près de la base. Près du sommet, les ambulacres surpassent même en largeur la zone médiane des aires ambulacraires. Le test est d'une épaisseur moyenne, uniformement recouvert de petits tubercules entourés de zones déprimées. L'appareil oviducal est au centre du disque; il se compose d'un bourrelet central, entouré des plaques ovariales et interovariales. L'anus n'est visible dans aucun des exemplaires à moi connus. La lettre *a*, au bord des fig. 11 et 12, indique la face antérieure.

12e Genre. **PYGURUS** *Ag.*

Syn.: *Echinolampas, Clypeaster* Auct.

Il peut paraître difficile, au premier abord, de formuler d'une manière précise les caractères distinctifs du genre Pygurus; mais ce n'est point une raison pour contester sa validité. Il peut être envisagé jusqu'à un certain point comme intermédiaire entre les vrais Echinolampes avec lesquels on l'a confondu jusqu'ici et mon nouveau genre Conoclypus; mais il diffère des uns et des autres par sa forme généralement déprimée et subanguleuse ou subcirculaire, tandis que les Echinolampes sont constamment allongés et les Conoclypes très-élevés et coniques. Un autre caractère particulier au genre Pygurus, c'est la tendance de la face postérieure à s'allonger en une sorte de bec. Ce prolongement peut n'être pas très-sensible dans certaines espèces, mais l'on en aperçoit au moins toujours quelques traces. Certaines espèces rappellent aussi jusqu'à un certain point les vrais Clypeaster; mais il est un caractère essentiel par lequel les deux genres diffèrent d'une manière tranchée, c'est que dans les Clypeaster le côté tronqué est en arrière, tandis qu'il forme l'avant dans les Pygurus. Tous les Pygurus sont d'assez grande taille; il en existe même une espèce qu'on peut appeler gigantesque, le *Cl. Hartmanni* Koch et D., qui n'a point encore été trouvé en Suisse. L'ouverture buccale est centrale et protégée par d'assez forts bourrelets. Ces bourrelets alternent avec des dépressions en forme de pétales, sur lesquelles les pores des ambulacres redeviennent très-visibles, caractère que l'on retrouve aussi dans les Echinolampes. L'ouverture anale est placée au bord postérieur de la face inférieure; sa forme est ou circulaire ou quelque peu allongée. La face inférieure est très-inégale à raison de la dépression des ambulacres et du renflement des aires interambulacraires. Sur la face supérieure cette inégalité disparaît à-peu-près complètement, ou si elle existe dans quelques espèces, elle n'est que très-peu sensible. Les ambulacres sont larges avec une tendance très-prononcée à converger

au sommet et vers la périphérie, à-peu-près comme dans le genre Clypeus, que nous venons d'étudier plus haut. Ils sont très-apparens à la face supérieure, jusqu'au bord de la circonférence; à la face inférieure, au contraire, les pores eux-mêmes ont disparu et il ne reste que les dépressions dans lesquelles sont logées les aires ambulacraires. L'appareil oviducal est au sommet du disque; c'est un bourrelet d'aspect spongieux, entouré des plaques ovariales et interovariales.

Les Pygurus appartiennent à l'époque jurassique et à l'étage inférieur de la Craie; les deux espèces que nous possédons en Suisse proviennent du terrain néocomien.

1. Pygurus Montmollini *Ag.*

Tab. XI, fig. 1-3.

Syn.: *Echinolampas Montmollini* Ag. (Notice etc. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 134. Tabl. 14, fig. 4-6).
Echinolampas triloba DesM. (Tabl. synopt. p. 350. nº 22).

J'ai décrit et figuré cette espèce, sous le nom de *Echinolampas Montmollini*, dans ma Notice sur *les fossiles crétacés du Jura Neuchâtelois*, insérée dans les *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel*, vol. 1, p. 134, Tab. 14, fig. 4-6. Ayant eu depuis cette époque l'occasion d'étudier un certain nombre d'espèces très-voisines de celles-ci, et leur ayant reconnu à toutes un type particulier, je les ai séparées des vrais Echinolampas, pour en faire mon nouveau genre Pygurus. Le *Pygurus Montmollini* est peut-être de toutes les espèces du genre celle dont le prolongement de l'aire interambulacraire impaire est le moins apparent; on n'aperçoit qu'une légère saillie entre les deux échancrures, qui caractérisent la face postérieure. Aussi le diamètre longitudinal n'excède-t-il pas le diamètre transversal. La forme générale de l'Oursin est plutôt carrée que ronde, et le côté postérieur plus large que le côté antérieur. Ce dernier côté se distingue en outre par la présence d'un large sillon correspondant à l'ambulacre

impair et pouvant servir à orienter les exemplaires, lorsque le côté postérieur a disparu. L'anus est à la face inférieure, à l'extrémité du prolongement anal; il est grand et légèrement ovale dans le sens du diamètre longitudinal. L'ouverture buccale est sensiblement rapprochée du bord antérieur; c'est une étoile pentagonale, protégée par de forts bourrelets résultant du renflement de l'extrémité des aires interambulacraires. Des pores reparaissent d'une manière très-distincte aux abords de la bouche, formant deux rangées, qui ne sont point réunies par des sillons, comme à la face supérieure. Le sommet du disque est diamétralement opposé à l'ouverture buccale, par conséquent subcentral comme celle-ci. Il est occupé par l'appareil oviducal, qui se compose d'un bourrelet central assez petit, autour duquel on remarque, dans les exemplaires que j'ai sous les yeux, quelques traces peu distinctes des plaques ovariales et interovariales. Le tout n'occupe qu'un très-petit espace. Mais ce qui mérite surtout de fixer l'attention, c'est la forme effilée des aires ambulacraires, à l'approche de la circonférence; ce qui fait qu'elles ne ressemblent pas mal à des feuilles de saule, tandis que dans d'autres espèces elles sont plus ou moins arrondies. Les ambulacres eux-mêmes sont assez larges, et les pores sont distinctement réunis par un petit sillon, qui correspond sans doute aux sutures des plaques. Comme d'habitude, les pores de la rangée externe sont allongés transversalement, tandis que ceux de la rangée interne sont ronds. Le bord postérieur n'étant pas intact dans l'original de mes figures, j'en ai indiqué le contour par une ligne pointillée (fig. 1).

On trouve assez fréquemment des débris de cette espèce dans le calcaire jaune du Néocomien du canton de Neuchâtel. L'exemplaire figuré, le plus parfait que je connaisse, fait partie de la collection de mon ami M. Aug. de Montmollin, à qui j'ai dédié l'espèce.

C'est à tort que M. DesMoulins a identifié le P. Montmollini avec le Pygurus trilobus (Clypeaster trilobus Defr.). J'ai eu l'occasion de voir les exemplaires originaux de M. Defrance, et j'ai pu m'assurer qu'il existe une grande différence entre ces deux espèces. Dans aucune espèce du genre le

prolongement anal n'est plus prononcé que dans le P. trilobus, et dans aucune il n'est moins apparent que dans le P. Montmollini.

11. Pygurus rostratus *Ag.*

Tab. IX, fig. 4-6.

Cette espèce a été découverte tout récemment par M. Aug. de Montmollin dans une couche très-ferrugineuse de l'étage néocomien, près de Métabief (Dépt. du Doubs). Le fer est assez abondant dans cette couche pour donner lieu à une exploitation lucrative ; ce qui n'empêche pas que les fossiles qui y sont renfermés, ne soient très-bien conservés, comme le prouve l'exemplaire figuré.

Vue d'en haut, cette espèce a assez l'apparence d'un Clypeaster, surtout à cause du léger renflement des aires ambulacraires; mais il suffit de faire attention à l'avant et à l'arrière pour reconnaître aussitôt le type des Pygurus. La bouche est subcentrale en avant et protégée par de forts bourrelets, entre lesquels on voit reparaître les pores des ambulacres, qui présentent ici la forme d'une étoile pentagonale très-élégante (fig. 6). Le prolongement en forme de bec de l'aire interambulacraire impaire est très-sensible, ce qui rend le diamètre longitudinal plus grand que le diamètre transversal. Le sillon antérieur est moins prononcé que dans le *P. Montmollini.* Le côté antérieur est sensiblement plus étroit que le côté postérieur. L'ouverture anale est petite et située à la face inférieure, à l'extrémité du prolongement de l'aire interambulacraire impaire. Les ambulacres sont un peu plus larges et plus arrondis que dans l'espèce précédente, quoique encore très-effilés; les pores y sont très-serrés et ceux de la rangée externe fortement allongés. Le test est épais et recouvert d'une fine granulation très-homogène. L'appareil oviducal est petit ; il occupe le sommet du disque; les plaques ovariales et interovariales ne sont pas bien visibles dans l'exemplaire que j'ai sous les yeux.

III. Pygurus productus *Ag.*

Tab. XIII bis, fig. 3-4.

Syn.: *Echinolampas productus* Ag. (Notice etc. Mém. Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 135). — DesM. (Tabl. synopt. p. 352, n° 32).

Cette espèce ne paraît pas être très-répandue dans notre terrain néocomien, car depuis la description que j'en ai donnée, dans ma *Notice sur les fossiles crétacés du Jura*, d'après un exemplaire assez imparfait, je ne sache pas qu'on en ait trouvé de plus complets. L'espèce n'en est pas moins très-caractérisée, d'abord par sa forme allongée et en second lieu par la position de l'ouverture anale, qui n'occupe point l'extrémité du prolongement postérieur, mais qui est séparée du bord par un espace assez considérable. Le test n'est pas très-élevé, mais ses bords sont très-épais; il atteint sa plus grande largeur entre la bouche et l'anus; plus loin il se rétrécit brusquement pour former le prolongement de la face postérieure. La face antérieure est étroite et arrondie. L'ouverture buccale est sensiblement rapprochée du bord antérieur; elle est de forme pentagonale, protégée par cinq bourrelets assez apparens. La face inférieure est légèrement concave; l'on y distingue, outre la bouche qui en occupe la partie la plus enfoncée, cinq légères dépressions dans lesquelles gisent les ambulacres. L'anus, dont je viens de signaler plus haut la position particulière, est de forme oblongue dans le sens du diamètre longitudinal. Le mauvais état de conservation de l'exemplaire que j'ai sous les yeux ne m'a pas permis de donner une figure de la face supérieure. Tout ce que l'on peut en dire, c'est que les ambulacres convergent vers un seul point du disque. Le test est épais; il présente la même granulation que les autres espèces du genre, qui viennent d'être décrites.

L'original de ma figure fait partie de la collection du Musée de Neuchâtel; il provient de la partie supérieure du calcaire jaune de l'étage néocomien, et a été trouvé au Mormont près de Lasarraz, par M. Coulon.

IV. Pygurus conicus *Ag.*

Tab. XIII bis, fig. 1-2.

Le fossile figuré sous ce nom est un moule d'une espèce d'Oursin, qui me semble se rapprocher du type des Pygurus. Il y a tout lieu de croire que c'est une espèce nouvelle. Je lui ai donné le nom de *Pygurus conicus* à raison de sa forme essentiellement conique, par laquelle il se distingue de toutes les autres espèces du genre. Les ambulacres sont larges et convergent d'une manière très-prononcée vers le sommet et vers la périphérie. Jusqu'à une certaine distance du sommet ils l'emportent même en largeur sur les aires interambulacraires. Quoique très-imparfait, ce fragment n'en est pas moins important à cause de son origine alpine; il a été trouvé par M. Escher de la Linth dans un bloc de grès-vert des environs de Rifferschweil.

13e Genre. **FIBULARIA** Lam.

Syn. : *Echinoneus* Gldf.

Le genre Fibularia, tel que Lamarck l'a caractérisé, se trouve à la fois dans les terrains crétacés, dans les terrains tertiaires et dans l'époque actuelle. Il ne comprend que de très-petites espèces de forme ovale ou subpentagonale. Les ambulacres tendent à converger près de la périphérie. A la face supérieure, près du sommet, les aires ambulacraires sont plus larges que les interambulacraires. La bouche, de forme pentagonale, est située dans une cavité au centre de la face inférieure. L'anus, placé entre le bord postérieur et la bouche, est sensiblement rapproché de cette dernière. L'appareil oviducal occupe le sommet du disque; il est composé d'un bourrelet central très-apparent, autour duquel on distingue quatre pores oviducaux. Les tubercules sont les mêmes que dans les Echinolampes.

I. Fibularia alpina *Ag.*

Tab. XIII, fig. 1-3.

Cette petite espèce des Alpes se rapproche beaucoup par sa forme et ses dimensions du *Fib. altavillensis* Ag. (Scutella altavillensis Defr.); et c'est ce qui m'a engagé à la ranger dans un même genre avec ce dernier. Au reste on ne saurait la confondre avec l'espèce précitée, à cause de sa forme plus allongée, et parce que l'anus est moins rapproché de la bouche. Celle-ci est placée au centre de la face inférieure, dans une dépression assez marquée. Malheureusement la structure intime du test est complètement altérée, comme cela n'arrive que trop souvent dans les fossiles alpins, de sorte que, pour le moment, nous ne pouvons invoquer pour notre espèce d'autres caractères que les contours et la position des principales parties du corps.

J'ai sous les yeux deux exemplaires de cette espèce, qui proviennent de Bürglen (Canton d'Uri) et qui m'ont été communiqués par M. Studer. La roche dans laquelle ils sont empâtés est une sorte de conglomérat fossilifère noir, dans lequel on remarque une quantité de fossiles de toute espèce, entre autres une grande Nummulite.

14e Genre. **HYBOCLYPUS** *Ag.*

C'est un type nouveau de la famille des Clypeaster; et bien que je n'en connaisse encore qu'une seule espèce, je n'hésite pas à l'envisager comme le représentant d'un genre particulier, d'autant plus remarquable, qu'il tient en quelque sorte le milieu entre les genres à ambulacres pétaloïdes, tels que les Clypeus, Echinolampes, Nucléolites, etc., et les genres à ambulacres simples tels que les Discoïdées, les Pygaster, les Galerites, etc. Il a les tubercules des premiers et les ambulacres des derniers. Par son aspect général, il se rapproche plus des Nucléolites que tous les autres genres; il a même l'anus placé dans un sillon de l'aire interambulacraire impaire, à la face supérieure. Les ambulacres, ainsi qu'il vient

d'être remarqué, sont simples, c'est-à-dire qu'ils se composent de deux rangées de pores très-rapprochés, homogènes et non réunis par un sillon. Le bord antérieur est caractérisé par un sillon assez apparent, dans lequel se loge l'ambulacre impair. La face inférieure rappelle à plus d'un égard les Disaster, et je crois même qu'il serait très-facile de prendre le change sur un exemplaire dont la face inférieure serait seule conservée. Comme dans les Disaster, les ambulacres y sont déprimés de manière à former autant de gouttières, qui confluent vers la bouche. Celle-ci est située à-peu-près au premier tiers du diamètre longitudinal, dans une dépression assez marquée. Sa forme est pentagonale, mais dépourvue de bourrelets.

Jusqu'ici le genre Hyboclypus est limité au terrain jurassique.

HYBOCLYPUS GIBBERULUS *Ag.*

Tab. XIII, fig. 10-12.

Vue d'en haut, cette espèce se fait remarquer au premier coup-d'œil, par une crête très-saillante de l'aire ambulacraire impaire, à la face supérieure; particularité qui lui a valu son nom. Au bord antérieur cette crête se transforme en un sillon assez profond, qui continue jusqu'à la bouche. Le sillon de l'aire interambulacraire impaire, dans lequel s'ouvre l'anus, commence tout près du sommet; il est d'abord étroit et profond, puis s'évase de plus en plus pour disparaître complètement au bord postérieur. L'ouverture anale elle-même est située au fond du sillon. Le côté antérieur est beaucoup plus rétréci que le côté postérieur, qui est tronqué et bien moins élevé. Les ambulacres sont visibles depuis l'appareil oviducal jusqu'à la bouche; mais, passé le milieu de la circonférence, les paires de pores sont moins rapprochées qu'à la face supérieure. L'appareil oviducal lui-même n'est pas conservé dans les exemplaires que j'ai sous les yeux; mais l'on peut conclure de la convergence des ambulacres, qu'il n'occupait

pas un bien grand espace. Le test est mince et recouvert, sur toute sa surface, de tubercules homogènes, à la manière des Echinolampes.

Je ne connais que deux exemplaires de cette espèce; ils font partie de la collection du Musée de Carlsruhe; l'étiquette indique comme origine la Suisse et comme gisement le terrain jurassique. Ils ont en effet tout-à-fait l'apparence de fossiles jurassiques de l'oolithe ferrugineuse.

15e Genre. GALERITES *Lam.*

Syn. : *Conulus* Klein.
Echinoconus DeBl.

Lorsque Lamarck établit le genre Galerites, on ne connaissait encore que très-peu d'espèces de ce type, et c'est ce qui explique pourquoi les caractères génériques qu'il lui assigne nous paraissent aujourd'hui si peu précis. Goldfuss en a retranché un certain nombre d'espèces qu'il a transportées dans d'autres genres. Plus tard Gray, revenant sur les traces de Klein, en sépara toutes les espèces analogues au *G. subuculus* Goldf. pour en faire le genre *Discoidea*. Après cette défalcation les espèces de forme circulaire, aplatie, ayant l'anus à la face supérieure et les tubercules disposés en séries verticales, à la manière des Cidarides, ne pouvaient plus rester réunies aux vrais Galerites. J'en fis en conséquence mon genre Pygaster, qui aujourd'hui compte déjà un nombre assez considérable d'espèces.

Les caractères essentiels et constans du genre *Galerites*, réduits à ces limites plus restreintes, sont : la forme générale, et la forme de l'ouverture buccale. En effet tous les Galerites ont une tendance marquée à se rétrécir en arrière, ce qui fait que toutes les espèces sont plus ou moins pentagonales. Ajoutons à cela que la plupart se font remarquer par leur taille élevée. L'ouverture buccale est pentagonale et allongée dans le sens du diamètre longitudinal; l'on ne remarque sur son pourtour aucune trace de ces bourrelets qui sont si apparens dans quelques-uns des genres pré-

cédens, tels que les Conoclypus, les Clypeus, etc. Enfin on peut encore invoquer comme l'un des caractères propres aux Galerites, la forme habituellement plane de la face inférieure. L'anus est placé à la face postérieure, plus ou moins rapproché du bord de la circonférence; les ambulacres sont simples, c'est-à-dire, que les deux rangées de pores dont ils se composent ne sont point réunies par de petits sillons transverses; caractère essentiel qui distingue les Galérites des Catopygus (v. p. 47). L'appareil oviducal est composé d'un bourrelet central, entouré des plaques ovariales et interovariales. La plaque qui correspond à l'aire interambulacraire impaire est seule dépourvue d'un trou oviducal. Les tubercules sont assez uniformement répartis sur toute la surface du test; cependant dans quelques espèces on leur reconnaît une tendance incontestable à former des séries verticales régulières.

Tous les vrais Galerites sont de l'époque crétacée. La plupart se trouvent dans la Craie blanche. La Suisse ne nous en a fourni jusqu'ici que deux espèces, une du Néocomien et une des terrains crétacés alpins.

I. Galerites Castanea *Ag.*

Tab. XIII, fig. 7-9.

Syn. : *Catopygus Castanea* Ag. (Prodr. etc. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 185).
Nucleolites Castanea Al. Br. (Géol. p. 100 et 399. Pl. 9. fig. 14. A. B. C.) — Defr. (Dict. sc. nat. T. 35. p. 214). — De Bl. (Zooph. p. 188).
Pyrina Castanea DesM. (Tabl. synopt. p. 258, n° 3).

L'espèce dont il s'agit a été signalée en premier lieu par M. Al. Brongniart, qui l'a décrite et figurée sous le nom de *Nucleolites Castanea*, dans la *Géologie des environs de Paris*. Par sa forme générale, elle ressemble beaucoup à un Catopygus, et, comme je n'en possédais que des exemplaires imparfaits, lors de la publication de mon *Prodrome*, je la rangeai à tort dans ce dernier genre, au lieu d'en faire un vrai Galérite. Nous

avons vu en parlant du genre Catopygus, que le principal caractère qui le distingue du genre Galérite, c'est d'avoir les ambulacres pétaloïdes et réunis, tandis que dans les Galérites ils sont simples et ne convergent nullement près de la périphérie. Or les ambulacres du *Galerites Castanea* sont de vrais ambulacres de Galérites. Les rangées de pores sont très-rapprochées, et l'on ne remarque aucune liaison entr'elles. Le côté antérieur est beaucoup plus renflé que le côté postérieur. L'ouverture buccale occupe le centre de la face inférieure; elle est grande et légèrement allongée dans le sens du diamètre longitudinal. L'anus est à la face postérieure, très-rapproché du bord inférieur. La face supérieure est à-peu-près uniformement bombée; cependant les aires ambulacraires sont quelque peu renflées; leur largeur se maintient dans les proportions ordinaires, excepté à l'approche du sommet, où elles se rétrécissent sensiblement. L'appareil oviducal n'est que très-imparfaitement conservé; mais l'on voit, par ce qu'il en reste, qu'il était très-petit. Le test est mince; on n'y aperçoit plus aucune trace des tubercules.

De toutes les espèces de Galérites que je connais, celle qui se rapproche le plus du G. Castanea est le *G. rhodomagensis* Ag., qu'on trouve dans la craie de Rouen; mais notre espèce a la face inférieure plus concave et l'ouverture buccale plus grande. Il est digne de remarque que jusqu'ici cette espèce n'a été trouvée que dans les terrains crayeux de la chaîne des Alpes. M. Al. Brongniart cite comme origine la montagne des Fis; parmi les exemplaires que j'ai sous les yeux, il en est qui proviennent de la même localité; d'autres ont été trouvés par M. Studer dans le grès vert du Reposoir.

II. Galerites pygæa *Ag.*

Tab. XIII, fig. 3-6.

Il est facile de confondre cette espèce avec le *Catopygus Gressly* Ag., qu'on rencontre dans le même terrain et qui a absolument les mêmes di-

mensions (v. Tab. 8, fig. 1-3). Il importe donc, pour ne pas courir le risque de prendre un genre pour l'autre, de bien examiner la structure des ambulacres et de voir s'ils sont simples comme dans les Galérites ou si les pores sont réunis par de petits sillons, comme dans les Catopygus. Le *Galerites pygaea*, dont nous nous occupons, est à tous égard un Galérite. Ses ambulacres sont très-serrés, et l'on ne remarque en aucune façon qu'ils convergent vers la périphérie. Les pores sont ronds, et il n'existe aucune trace de sillons d'une rangée à l'autre. L'ouverture buccale a la forme d'un pentagone allongé dans le sens du diamètre longitudinal; elle est placée au centre de la face inférieure, qui est à-peu-près plane. A la face supérieure, les aires ambulacraires sont un tant soit peu renflées. Le test est uniformement recouvert de tubercules homogènes, à la manière des Echinolampes, mais très-apparens, proportionnellement à la taille de l'Oursin.

On trouve assez fréquemment des débris de cette espèce dans le calcaire compacte jaune du Néocomien; mais les bons exemplaires sont très-rares. Il en existe des fragmens dans presque toutes les collections de fossiles néocomiens.

16e Genre. **PYGASTER** Ag.

Syn.: *Galerites* Lam.
Nucleolites DesM. (pro parte).

Lorsque j'établis le genre Pygaster, je n'en connaissais qu'une espèce, et encore n'en avais-je vu que le dessin. Mais ses caractères me parurent si tranchés, que je n'hésitai pas à en faire le type d'un nouveau genre. Depuis cette époque, plusieurs autres espèces sont venues prendre place dans ce nouveau cadre, et je crois qu'il n'existe maintenant aucun genre dans tout l'ordre des Echinites dont les caractères soient plus précis que ne le sont ceux des Pygaster. Et d'abord, l'ouverture buccale, au lieu d'être pentagonale comme dans les Galérites, les Clypeus, les Nucléolites, etc., est circulaire et ornée de dix échancrures correspondant aux sutures des

aires ambulacraires avec les aires interambulacraires. Les tubercules sont disposés par séries régulières. L'anus enfin est très-grand et placé à la face supérieure. En résumant ces principaux caractères, auxquels on peut encore ajouter la forme circulaire et déprimée du test, on comprend difficilement comment l'on a pu laisser réunies dans un seul genre des espèces qui n'ont absolument rien de commun entre elles, comme celles qui aujourd'hui forment mon genre Pygaster et les vrais Galérites ou les vrais Nucléolites. Jusqu'ici tous les genres que nous avons passés en revue, à l'exception des vrais Spatangues, nous ont présenté une granulation à-peu-près semblable : la surface entière du test était recouverte de petits tubercules surgissant d'une dépression circulaire et répartis d'une manière uniforme sur toute la surface du test. Les Pygaster nous présentent pour la première fois une structure et une disposition différentes. Les tubercules sont de petits cônes mamelonnés et perforés, naissant d'une zone lisse, qui elle-même est entourée d'un cercle de très-petites granules. Ils sont disposés par séries verticales et deviennent de plus en plus distincts à mesure qu'on les poursuit du sommet à la bouche. Sur les aires ambulacraires on remarque habituellement quatre de ces rangées ; les aires interambulacraires en ont un nombre beaucoup plus considérable. Les Pygaster nous présentent ainsi, dans la structure de leur test et dans la forme de l'ouverture buccale, le premier acheminement vers le type des Cidarides.

Je connais jusqu'ici six espèces de Pygaster, dont trois proviennent des terrains crétacés de l'Ile d'Aix et d'Aix-la-Chapelle, et trois des terrains jurassiques. Ce sont ces dernières qu'on trouve en Suisse ; elles sont beaucoup plus grandes que celles de la Craie.

I. Pygaster laganoides *Ag.*

Tab. XII, fig. 13-16.

Le premier exemplaire que j'ai vu de cette belle espèce m'a été communiqué par M. Eudes Deslongchamps, qui l'a recueilli dans le calcaire à polypiers de Ranville en Normandie. Il y a quelques années, M. Gressly en a également trouvé de très-beaux exemplaires dans le Portlandien de notre Jura. Il paraît donc que l'espèce est particulière aux terrains de l'étage supérieur de la formation jurassique.

Sa forme est subcirculaire et sensiblement déprimée. La face inférieure est légèrement concave; l'ouverture buccale, qui en occupe le centre, est circulaire et de grandeur moyenne; les échancrures de son pourtour ne sont pas très-profondes, quoique très-distinctes. L'ouverture anale est grande et de forme allongée; elle commence près du sommet et s'étend en se dilatant jusque près du bord postérieur. L'appareil oviducal n'est pas conservé. Mais ce qui frappe plus particulièrement dans cette espèce, c'est la nature et la disposition des tubercules. On en distingue quatre rangées sur chaque aire ambulacraire et douze rangées sur chaque aire interambulacraire. Toutes ces rangées sont composées de tubercules d'égale grosseur, mais toutes ne sont pas également longues. Fig. 16 est un dessin grossi d'une aire interambulacraire et d'une aire ambulacraire, prises au milieu de la circonférence et destinées à faire ressortir, d'une manière plus complète, la structure de ces parties du test. Dans les aires ambulacraires, il n'y a que les rangées externes qui se prolongent depuis la bouche jusqu'au sommet; dans les aires interambulacraires, ce sont les troisièmes rangées, en partant de la plus extérieure, qui sont les plus longues; les autres s'effacent à mesure que l'aire interambulacraire se rétrécit vers le sommet. A la face inférieure, les tubercules sont plus apparens que sur le reste du test; en les examinant à la loupe on voit qu'ils s'élèvent du milieu d'une zone lisse et déprimée qu'entourent

d'autres petits tubercules, qui, à la face supérieure, forment un cercle autour des tubercules principaux, tandis qu'à la face inférieure ils sont groupés de manière à former un hexagone. L'espace intermédiaire entre les principaux tubercules est parsemé d'une très-fine granulation. Les ambulacres sont simples, composés de deux rangées de petits pores très-serrés et de forme arrondie, qui s'étendent uniformement de la bouche au sommet.

L'exemplaire figuré a été trouvé par M. Gressly dans un banc à coraux du Portlandien, à Rædersdorf (Dépt. du Haut-Rhin).

II. Pygaster patelliformis *Ag.*

Tab. XIII, fig. 1-3.

Cette espèce appartient, comme la précédente, à l'étage supérieur de la formation jurassique ; les principaux caractères qui la distinguent de cette dernière sont, d'une part, ses plus grandes dimensions et sa forme plus circulaire, d'autre part ses tubercules moins nombreux et moins apparens. La face inférieure est sensiblement concave ; la bouche, qui en occupe le centre, est de moyenne grandeur et profondément échancrée. L'anus occupe plus de la moitié de l'aire interambulacraire impaire à la face postérieure. Les pores des ambulacres sont très-serrés. Les aires ambulacraires ont à-peu-près la moitié de la largeur des interambulacraires; lorsque le test est intact, elles ont absolument la même apparence que ces dernières; mais lorsqu'il est enlevé, elles sont de beaucoup plus saillantes; caractère que l'on retrouve au reste sur les moules d'une quantite d'espèces d'échinites fossiles. L'on distingue quatre rangées de tubercules principaux sur les aires ambulacraires ; les aires interambulacraires en ont au moins quatorze. Mais toute cette masse de tubercules ne ressort pas aussi distinctement que dans le *P. laganoïdes,* si ce n'est à la face inférieure. L'espace intermédiaire entre les rangées principales est occupé par de très-petites granules. Les plaques des aires interambulacraires sont

non seulement plus larges, mais aussi considérablement plus hautes que celles des aires interambulacraires. Le test est très-épais.

Les premiers exemplaires de cette espèce ont été trouvés par M. Gressly dans le Portlandien de la vallée de la Birse, près de la verrerie de Laufon. L'exemplaire figuré fait partie de la collection du Musée de Neuchâtel.

Il existe dans le terrain à Chailles de Suisse une autre espèce de Pygaster, très-voisine de celle-ci, dont M. Gressly a trouvé un seul exemplaire au Fringeli; mais il n'est pas assez bien conservé pour avoir pu être figuré avec fruit. J'attendrai pour la décrire que l'on en ait trouvé des exemplaires plus parfaits. Je me bornerai à faire remarquer qu'elle se distingue par la ténuité de son test, par la petitesse de ses pores et par les dimensions considérables de l'ouverture anale. On pourrait l'appeler *P. tenuis*.

III. Pygaster umbrella *Ag.*

Tab. XIII, fig. 4-6.

Syn.: *Galerites umbrella* Lam. (Syst. III, p. 25, nº 15). — E. Desl. (Enc. t. 2. p. 434, nº 15). — Encycl. méth. (Tabl. 142, fig. 7. 8.).
Nucleolites umbrella Defr. (Dict. sc. nat. T. 18. p. 87). — DesM. (Tab. synopt. p. 354, nº 2).
Echinoclypeus umbrella De Bl. (Zooph. p. 189.)

Lors de la publication de mon Prodrome, je ne connaissais l'espèce dont il est ici question, que par la figure très-défectueuse de l'Encyclopédie méthodique. M. DesMoulins rapporte à la même espèce le *Clypeus sinuatus* de Leske et de Parkinson; mais comme il ajoute qu'il n'a point vu les originaux, je m'abstiendrai d'identifier ces deux espèces, jusqu'à ce que j'aie eu l'occasion d'acquérir une entière certitude à ce sujet.

Je ne possède qu'un seul exemplaire de cette espèce, trouvé par M. Gressly dans le Portlandien du Jura Soleurois. Le test n'en est pas très-bien conservé, mais sa forme générale ainsi que la position et la structure des principales parties ne laissent aucun doute sur le genre au-

quel il appartient. Il est vrai qu'au premier coup-d'œil on pourrait être tenté de le confondre avec le *Discoïdea speciosa* (Tab. 6, fig. 16), dont il se rapproche à plusieurs égards; mais il suffit de voir la position supère de l'anus pour y reconnaître le type des Pygaster. Le P. umbrella est la plus grande espèce du genre; son contour est subpentagonal, par suite de ce que les aires ambulacraires sont un tant soit peu plus longues que les aires interambulacraires. La bouche est au centre de la face inférieure, elle est proportionnellement petite et très-distinctement crénelée. L'anus est aussi, proportion gardée, moins grand que dans les autres espèces; sa forme est celle d'un ovale allongé. Les aires ambulacraires sont de moyenne largeur; les ambulacres en revanche sont étroits; cependant l'on distingue entre les deux rangées de pores un petit espace intermédiaire, qui ne s'aperçoit point dans les autres espèces. Le test est épais; il n'existe, dans l'exemplaire figuré, aucune trace des tubercules; cependant on peut admettre, d'après son aspect et sa structure générale, qu'ils étaient disposés comme dans les espèces précédentes.

17e Genre. **DISCOIDEA** *Kl. et Gr.*

Syn. : *Conulus* Leske.
Galerites Lam. Gldf.

La création de ce genre remonte à Klein, qui établit les deux genres *Discoidea* et *Conulus*, ce dernier correspondant au genre des vrais *Galerites*. Quoique très-naturelle, cette division ne fut point admise par les auteurs qui vinrent après lui. C'est à M. Gray qu'appartient le mérite d'avoir réintégré le genre Discoidea dans ses droits. Nous avons vu, en traitant des caractères génériques des Pygaster, que ces derniers, de concert avec les Discoïdées, se rapprochent, par plusieurs particularités de leur structure, du type des Cidarides. En effet les Discoïdées, de même que les Pygaster, ont l'ouverture buccale décagonale ou plutôt circulaire, avec dix échanchures dans son pourtour, et les tubercules disposés en séries verticales absolument comme dans les Cidarides; dans les Galerites au contraire

l'ouverture buccale est constamment pentagonale, et les tubercules sont pour la plupart uniformement répartis sur la surface du test. — Les Discoïdées diffèrent des Pygaster par leur forme moins aplatie et par la position de l'ouverture anale à la face inférieure. On peut donc caractériser le genre Discoidea de la manière suivante : Ce sont des Oursins de forme circulaire, ayant l'ouverture buccale placée au centre de la face inférieure et ornée de dix crénelures. L'ouverture anale est grande, ovale, ordinairement submarginale, rarement marginale. Les ambulacres sont composés de deux rangées de petits pores ronds et très-rapprochés. Les tubercules, disposés par séries régulières, sont perforés et mamelonnés, et l'espace intermédiaire entre les séries principales est recouvert d'une fine granulation, souvent imperceptible à l'œil nu. L'appareil oviducal est au sommet du disque; il est formé d'un bourrelet central, entouré de cinq plaques ovariales et de cinq interovariales.

Autant les caractères génériques des Discoïdées sont tranchés, autant les caractères spécifiques sont minutieux et souvent difficiles à saisir à cause de la grande uniformité de la plupart des espèces. Il suffit pour s'en convaincre de jeter un coup-d'œil sur notre Pl. 6, qui cependant ne comprend qu'une partie des espèces connues.

On trouve le type des Discoïdées répandu dans toutes les formations, depuis l'Oolithe inférieure jusqu'à la Craie blanche inclusivement. Les Alpes nous en ont fourni jusqu'ici deux espèces. Le Néocomien en compte une espèce, et la formation jurassique deux.

I. Discoidea macropyga *Ag.*

Tab. VI, fig. 1-3.

Syn. : *Discoidea macropyga* Ag. (Notice etc., Mém. soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, Vol. 1. p. 137, Tab. 14, fig. 7-9).
Galerites macropyga DesM. (Tabl. synopt. p. 256, nº 14). — Bourguet Pétrif. Tab. 51, fig. 334, 335 (male).

Depuis la publication de ma *Notice sur les fossiles crétacés du Jura Neuchâtelois*, il a été trouvé aux environs de Neuchâtel un grand nombre

d'exemplaires de cette espèce, dont plusieurs dans un parfait état de conservation. Je puis donc aujourd'hui en préciser, d'une manière rigoureuse, tous les caractères qui la distinguent de ses congénères, et compléter ainsi par la description ceux que le dessin de mes figures n'a pu rendre d'une manière suffisante.

Si l'on examine un exemplaire bien conservé du D. macropyga à la loupe, on est frappé de la finesse des détails, qui surpasse en beauté tout ce que la ciselure la plus finie a jamais produit. Les aires ambulacraires et interambulacraires, qui vues d'en haut paraissent à-peu-près lisses à l'œil nu, se montrent garnies de tubercules de diverses formes et de diverse grandeur, disposés d'une manière très-élégante. Sur les premières on distingue deux rangées de tubercules principaux, mamelonnés et perforés malgré leur petitesse. Chacun de ces tubercules principaux est séparé des autres par deux rangées horizontales de très-petites granules qu'on n'aperçoit qu'à la loupe. La même disposition se reproduit sur les aires interambulacraires, mais avec cette différence, qu'au lieu de quatre rangées de tubercules principaux, nous en avons ici dix; il est vrai que toutes ne s'étendent pas depuis la bouche jusqu'au sommet; ce n'est guère qu'au milieu de la circonférence qu'elles sont aussi nombreuses; et, comme dans le *Pygaster laganoides*, c'est la troisième rangée en comptant de dehors en dedans qui est la plus longue. A la face inférieure les tubercules sont plus gros et les petites granules qui les séparent les uns des autres, moins nombreuses. La forme générale du test est déprimée et très-légèrement pentagonale, par suite d'un petit renflement des aires ambulacraires. L'ouverture buccale occupe une dépression assez profonde au centre de la face inférieure; elle est de moyenne grandeur, circulaire et pourvue de dentelures peu profondes. L'anus est très-grand; il occupe plus de la moitié de l'aire interambulacraire, à la face inférieure; sa forme est celle d'un ovale rétréci vers la bouche. L'appareil oviducal occupe le sommet du disque; il se compose d'un bourrelet central et de cinq plaques ovariales et de cinq interovariables; ces dernières sont un peu plus petites que les autres; on ne les distingue bien les unes des autres qu'à l'aide d'une bonne loupe. Les ambulacres se com-

posent de deux rangées de pores très-serrés et très-petits, qu'il est également difficile d'apercevoir à l'œil nu.

Les localités où cette espèce se retrouve le plus fréquemment sont les marnières de Hauterive, et celles derrière le château de Neuchâtel. On l'a également rencontré dans le calcaire jaune compacte du Néocomien.

II. Discoides inflata *Ag.*

Tab. VI, fig. 4-6.

Cette espèce a été découverte dans le Portlandien du Jura Neuchâtelois. Je n'en connais encore que deux ou trois exemplaires assez imparfaits, mais qui cependant, lorsqu'on les examine attentivement, présentent plusieurs caractères qui nécessitent la création d'une nouvelle espèce. Il est vrai que ces caractères ne sont pas bien saillans, et j'avoue que même avec les dessins de ma planche 6, on peut courir le risque de confondre l'espèce dont il s'agit, avec le *D. macropyga*, que je viens de décrire. L'un et l'autre ont les mêmes dimensions; seulement le *D. inflata* est un peu plus renflé, ce qui m'a engagé à lui donner le nom ci-dessus. L'ouverture anale est proportionnellement très-grande et de même forme dans les deux espèces: c'est un ovale rétréci du côté buccal. La bouche occupe le centre de la face inférieure. A la face supérieure je ne remarque point cette disposition de petites granules en bandes horizontales, qui, dans le *D. magropyga*, séparent les tubercules principaux; elles paraissent au contraire se grouper en cercles autour des gros tubercules. Enfin l'appareil oviducal est plus prononcé dans notre espèce que dans la précédente. On remarque au sommet du disque (fig. 4) un bourrelet assez apparent, d'aspect spongieux, autour duquel sont groupées les plaques ovariales et interovariales.

M. Eudes Deslonchamps a eu l'obligeance de me communiquer une petite espèce de l'oolithe ferrugineuse de Bayeux, voisine à plusieurs égards de la nôtre, et qu'il faut par conséquent se garder de confondre avec le *D. inflata;* elle a à-peu-près la forme de ce dernier, sauf qu'elle est un peu

plus élevée; mais la bouche s'ouvre dans une dépression beaucoup plus profonde, au centre de la face inférieure; ce qui m'a engagé à lui donner le nom de *D. concava*. L'anus est aussi moins grand.

III. Discoidea depressa *Ag.*

Tab. VI, fig. 7-9 et Tab. XIII bis, fig. 7-13.

Syn.: *Discoidea depressa* Ag. (Prodr. etc. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, Vol. 1, p. 186).
Galerites depressa Lam. (Syst. III. p. 21, n° 7). — DesM. (Tabl. synopt. p. 254, n° 6). — Phill. (Geol. of Yorkshire. Tab. 7, fig. 4) non Al. Br.
Galerites depressus E. Desl. (Enc. II. p. 432, n° 7). — Encycl. méth. (Tab. 152, fig. 7-8). — Defr. (Dict. XVIII, p. 86). — Gldf. (Petref. p. 129, Tab. 41, fig. 3). — DeBl. (Zooph. p. 204). — Leonh. (Leonh. et Br. 1834, p. 135). — Koch et Dunk. (N. D. Oolit. p. 40, Tab. 4, fig. 2; var. hemisph.).
Echinus depressus Lin. Gm. (p. 3182).
Echinites depressus Leske (n° 34, p. 164, Tab. 40, fig. 5-6).
Galerites radiatus Val. (Enc. méth. Tab. 153, fig. 1-2).
Echinites orificatus Schl. (Petref. p. 317).

C'est l'une des espèces qui se trouvent mentionnées dans la plupart des auteurs qui ont écrit sur les terrains jurassiques. Plusieurs d'entr'eux, tels que Goldfuss, Leske, l'Encycl. méth., Koch et Dunker et autres, en ont donné des figures plus ou moins exactes. Mais je doute fort que toutes ces citations se rapportent à la même espèce. Les exemplaires que l'on rencontre dans les collections de Suisse proviennent pour la plupart de l'Oolithe inférieure. L'original de Pl. 6, fig. 7-9, a été trouvé par M. Studer dans ce même terrain, aux environs de Bâle. Sa forme est subcirculaire, par suite du léger renflement des aires ambulacraires; celles-ci ont à-peu-près la moitié de la largeur des aires interambulacraires : l'on remarque à leur surface six rangées principales de tubercules; mais il n'y a que les deux externes qui se maintiennent sur tout le trajet depuis la bouche jusqu'aux sommet; les quatre rangées internes ne sont bien distinctes qu'au milieu

de la circonférence. Les aires interambulacraires portent seize rangées de tubercules principaux, formant à la face supérieure des bandes horizontales très-distinctes. Il est à regretter que la petitesse de l'espèce n'ait pas permis au dessinateur de reproduire toutes ces rangées. A bien plus forte raison n'a-t-il pas pu rendre la fine granulation dont tout l'espace intermédiaire entre les tubercules principaux est recouvert. Pour suppléer autant que possible à cette imperfection des figures de Pl. 6, j'ai fait dessiner à la loupe les diverses parties du test de la grande variété figurée Pl. XIII bis. Fig. 12 représente une aire ambulacraire et fig. 11 une aire interambulacraire, prises au milieu de la circonférence, là où les tubercules de toutes les rangées principales sont à-peu-près d'égale grosseur. Fig. 13 est une portion fortement grossie de l'aire interambulacraire prise à la face inférieure. Comme dans toutes les espèces de ce genre, les tubercules y sont plus apparens et moins nombreux qu'à la face supérieure. Enfin fig. 10 représente l'appareil oviducal, dont toutes les parties sont distinctement conservées. Le bourrelet central est très-apparent et quelque peu saillant; les plaques ovariales sont plus grandes que les interovariales, de forme pentagonale et percées d'un trou, sauf celle de l'aire interambulacraire impaire; les interovariales sont petites et triangulaires. La bouche est placée au centre de la face inférieure, dans une dépression assez sensible; elle est distinctement décagonale. L'ouverture anale est de forme ovale, plus rétrécie du côté de la bouche que vers le bord de la circonférence; elle occupe à-peu-près toute la longueur de l'aire interambulacraire impaire, à la face inférieure. Les ambulacres sont composés de deux rangées de pores très-petits et très-serrés, visibles depuis le sommet jusqu'à la bouche.

M. Voltz cite la même espèce dans le terrain à chailles de Besançon et de Buxwiller; mais n'ayant pas vu ses exemplaires, je ne saurais affirmer s'ils sont identiques avec ceux de l'oolithe inférieure qu'on trouve chez nous. M. Thirria la mentionne également dans la terre à foulon de Soanne et Navenne dans le Jura français. Quant à l'espèce figurée et décrite avec beaucoup de soin par Goldfuss, je ne doute pas qu'elle ne soit parfaitement identique avec nos exemplaires de l'oolithe inférieure.

L'espèce figurée par MM. Koch et Dunker me paraît au contraire en différer complètement. J'ai déjà fait remarquer ailleurs (*Notice sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois*, Vol. I des *Mém. de la Soc d'hist. nat. de Neuchâtel*, p. 137) que c'est pour avoir confondu le *D. macropyga* avec le *D. depressa*, que quelques auteurs ont signalé cette dernière espèce dans le Néocomien et les terrains crétacés.

Le bel exemplaire figuré Pl. 13, fig. 7-13 provient du calcaire à polypiers de Ranville en Normandie; à part sa plus grande taille, il est absolument semblable à notre *D. depressa*. Ayant reconnu quelques fragmens analogues parmi les fossiles portlandiens de la collection de M. Gressly, je l'ai fait représenter avec les détails ci-dessus mentionnés, afin de compléter les figures de la planche 6, que le dessin au crayon n'a pu rendre d'une manière assez rigoureuse. Tout en reconnaissant la très-grande analogie qui existe entre les exemplaires de Normandie et ceux de notre oolithe inférieure, je ne prétends pas affirmer leur identité. C'est une question sur laquelle je me propose de revenir dans une prochaine livraison de mon *Histoire naturelle* des Echinodermes. Qu'il me soit permis, en attendant, d'envisager l'espèce de Normandie comme une simple variété du *D. depressa*.

IV. Discoidea Rotula *Ag.*

Tab. VI, fig. 10-12.

Syn. : *Discoidea Rotula* Ag. (Prodr. etc. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, Vol. 1, p. 186).
Galerites Rotula Al. Br. (Descr. géol. p. 399, Tab. 9, fig. 13).
Nucleolites Rotula Al. Br. (ibid. p. 100).
Pyrina Rotula DesM. (Tab. synopt. p. 258, n° 1).

Cette espèce fut décrite et figurée pour la première fois par M. Alex. Brongniart, qui lui donna le nom de *Galerites Rotula*, sans doute à cause de sa forme essentiellement circulaire. Il paraît cependant avoir eu des

doutes sur sa position générique, puisqu'il la mentionne successivement sous les noms de *Galerites Rotula* et de *Nucleolites Rotula.* En effet l'anus dont la position est décisive dans cette alternative, se trouve rarement bien conservée dans les Oursins de la montagne des Fis. Or les exemplaires originaux de l'illustre auteur de la *Géologie des environs de Paris* provenaient du terrain crétacé de cette localité. Depuis, M. Studer en a recueilli, dans la même localité, d'assez beaux exemplaires qu'il a bien voulu me confier, et qui sont d'autant plus précieux, qu'ils ont en partie conservé leur test. Ayant séparé les Discoïdées des Galérites, j'ai dû nécessairement reporter l'espèce dont il est ici question, dans le nouveau genre dont elle partage les principaux caractères.

Les caractères spécifiques du D. Rotula sont sa forme essentiellement hémisphérique; sous ce rapport elle tient le milieu entre les espèces précédentes et le *D. cylindrica* dont nous allons nous occuper. La bouche est placée dans une dépression assez profonde. L'ouverture anale, qui en est très-rapprochée, a, comme d'habitude, la forme d'un ovale, mais avec cette différence, que le côté pointu est tourné en dehors au lieu de l'être en dedans, comme dans le *D. depressa* (fig. 12). Les aires ambulacraires ont la moitié de la largeur des aires interambulacraires. Les ambulacres proprement dits sont très-étroits, composés de deux rangées de pores très-petits et très-serrés. Le test est assez épais; mais il a perdu, dans les exemplaires de M. Studer, toute trace des tubercules. Là où il est enlevé on aperçoit une large dépression sur le milieu des aires interambulacraires et une autre moins sensible sur les aires ambulacraires. Ce caractère ressort aussi distinctement de la figure de M. Brongniart. Cette circonstance jointe à l'identité d'origine de l'exemplaire de M. Brongniart avec ceux que j'ai sous les yeux ne me paraît pas laisser de doute sur leur identité spécifique. Les aires interambulacraires ont en outre, à la face inférieure, deux profonds sillons qui s'étendent depuis la bouche jusqu'au bord de la circonférence et qu'on ne remarque également que dans les exemplaires dépourvus de test. Le même caractère se reproduit à un plus haut degré encore dans les moules du *D. cylindrica.*

V. Discoidea cylindrica *Ag.*

Tab. VI, fig. 13-15.

Syn.: *Discoidea canaliculata* Ag. (Prodr. etc., Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. I. p. 186).
Galerites cylindricus Lam. (Syst. III, p. 23. n° 13). — E. Desl. (Enc. II, p. 433, n° 13).
Galerites canaliculata Gldf. (Petref. p. 128, Tab. 41, fig. 1).
Conulus Hawkinsii Mant. (Géol. of Sussex, 2e Sér. T. III, p. 201).
Galerites Hawkinsii DesM. (Tabl. synopt. p. 254, n° 8).

La présence de cette espèce si caractéristique de l'étage supérieur de la Craie, dans les terrains des Alpes, est un fait d'une haute importance pour l'appréciation de l'âge de ces mêmes terrains. L'exemplaire figuré provient de la montagne des Fis, où il a été trouvé par M. Coulon père. Bien que ce ne soit qu'un moule intérieur, les caractères essentiels de l'espèce sont cependant suffisamment conservés, pour ne permettre aucun doute sur son identité avec les beaux exemplaires qu'on trouve à Rouen et en Angleterre.

Les figures que Goldfuss a données de cette espèce, dans son grand ouvrage sur les Pétrifications d'Allemagne, sont d'une rare perfection. Dans sa description il indique, comme l'un des principaux caractères de l'espèce, les dépressions que l'on remarque à la face inférieure et qui s'étendent de la bouche à la circonférence. Or, ces dépressions, au nombre de deux sur chaque aire interambulacraire, sont encore bien plus apparentes sur les moules intérieurs, où elles prennent la forme de véritables sillons (fig. 15). Nous avons vu la même chose, mais d'une manière moins évidente sur notre D. Rotula, dont le test est en partie conservé (fig. 12). Au bord de la circonférence, on remarque, en outre, entre ces sillons, deux entailles également profondes, mais qui ne se prolongent pas au delà du bord (fig. 15). L'ouverture anale est proportionnellement petite et de forme ovale; elle occupe le milieu de l'aire interambulacraire impaire entre

la bouche et le bord de la circonférence. La bouche est plus grande que l'anus et régulièrement décagonale; les angles de son pourtour correspondent aux sutures des aires ambulacraires avec les aires interambulacraires. Les aires ambulacraires n'ont pas tout-à-fait la moitié de la largeur des interambulacraires. Les pores ont laissé des traces très-distinctes de leur présence. Ils forment deux rangées très-serrées, absolument comme dans les exemplaires dont le test est parfait. On voit également des traces de l'appareil oviducal. Dans les exemplaires bien conservés, il se compose de cinq plaques ovariales très-grandes et de cinq interovariales beaucoup plus petites.

C'est à tort que M. DesMoulins identifie le *Galerites cylindricus* Lam. (notre Discoidea cylindrica) avec le *Clypeaster subcylindricus* Goldf., qui est un vrai Conoclypus. En revanche le D. cylindrica et le *Galerites canaliculatus* Goldf. sont identiques.

VI. Discoidea speciosa *Ag.*

Tab. V, fig. 16.

Syn. : *Discoidea speciosa* Ag. (Prodr. etc., Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 186.)
Galerites speciosus Munst. (in Goldf. Petref. nº 8. p. 130. Tab. 41, fig. 5 *a. b*).

La forme générale de cet Oursin et la nature de ses tubercules me font penser qu'il est identique avec le fragment décrit et figuré par M. le comte de Münster dans le grand ouvrage de Goldfuss, sous le nom de *Galerites speciosus*. Quoique imparfait, il n'en est pas moins très-important, par la raison que la bouche et l'anus y sont conservés de manière que désormais il ne pourra plus exister de doute sur la position générique de cette espèce. C'est une véritable Discoïdée; la forme décagonale de l'ouverture buccale et la position de l'ouverture anale à la face inférieure en font foi. L'anus (*a*) est piriforme et plus rapproché du bord du test que de la bouche; le côté rétréci de son ouverture est tourné vers la bouche, son bord extérieur

est très-arrondi. — Les dimensions de notre fragment s'accordent aussi parfaitement avec celles de l'exemplaire de M. le comte de Münster. Sa forme est subcirculaire et sensiblement aplatie. La face inférieure est légèrement concave, et les aires ambulacraires et interambulacraires y sont uniformement recouvertes d'assez gros tubercules mamelonnés et perforés. Entre les tubercules principaux dont j'ai donné deux figures grossies, à côté de la figure principale, l'on distingue une quantité de petites granules qui recouvrent toute la surface du test. Il paraît, d'après l'exemplaire de M. le comte de Münster, qu'à la face supérieure les tubercules sont moins apparens et les aires ambulacraires plus renflées qu'à la face inférieure, comme cela se voit dans la plupart des espèces du genre. Les ambulacres se composent de deux rangées de pores arrondis et très-rapprochés. Enfin ce qui confirme encore l'indentité spécifique des deux exemplaires, c'est qu'ils appartiennent au même terrain. L'original de ma figure a été trouvé par M. Gressly dans le Portlandien de la vallée de la Birse, près de Laufon; celui de M. le comte de Münster provient de l'étage supérieur du calcaire jurassique de Heidenheim en Wurtemberg. Là comme chez nous, l'espèce est fort rare.

CONSPECTUS

GENERUM ET SPECIERUM ECHINODERMATUM FOSSILIUM

IN HELVETIA HUCUSQUE REPERTORUM;

ADJECTIS CARACTERIBUS DIAGNOSTICIS BREVIBUS, NEC NON INTERPRETATIONE TABULARUM IN QUIBUS HÆ SPECIES FIGURIS EXPRESSÆ SUNT.

Quum jam dudum mihi probatum sit, diagnosticos ita dictos caracteres distinguendis specibus non solum non sufficere, sed etiam qui iis confiderent in graves errores sæpius indicisse, eos in posterum in operibus meis zoologicis et palæontologicis omittere institui, et contra de caracteribus omnibus in genere fusius disserere. Tamen in hocce opusculo linguâ gallicâ scripto, breves descriptiones latinas ut addam inductus sum, ne scrutatores rei geologicæ hujus dialecti minus gnaros, descriptione generum et specierum novorum, hic cum iis communicatorum frustrentur.

I. Genus **DYSASTER** Ag. Ambulacra simplicia, in vertice disjuncta, tria in summo vertice, duo postice convergentia. Os rotundatum, anticum, vel submedium.

1. *Dysaster carinatus* Ag. Tab. I. fig. 4, a superiore, fig. 5 a laterali, fig. 6 ab inferiore facie visus. Inflatus, elongatus, postice acuminatus, supra longitudinaliter carinatus. — Lias.

2. *Dysaster capistratus* Ag. Tab. IV fig. 1 a superiore, fig. 2 a laterali, fig. 3 ab inferiore facie visus. Inflatus, elongatus, postice acuminatus, supra rotundatus. — Jur. marg. oxford.

3. *Dysaster propinquus* Ag. Tab. 1, (sub falso nomine Dys. capistrati) fig. 1 a superiore, fig. 2 a laterali, fig. 3 ab inferiore facie visus. Inflatus, elongatus, postice et supra rotundatus. — Jur. marg. oxford.

4. *Dysaster analis* Ag. Tab. I, fig. 12 a superiore, fig. 13 a laterali, fig. 14 ab inferiore facie visus. Ovalis, subinflatus, postice rotundatus; ambulacris posterioribus supra ano proximis. — Ool. inf.

5. *Dysaster ringens* Ag. Tab. I, fig. 7 a superiore, fig. 8 a laterali, fig. 10 ab inferiore, fig. 11 a posteriore facie visus; fig. 11 specimen junius. Amplus, depressus; area interambulacrali posteriore infra prominente. — Ool. inf.

6. *Dysaster Voltzii* Ag. Tab. IV, fig. 11 a superiore, fig. 12 ab inferiore, fig. 13 a posteriore facie visus. Circularis, depressus. — Jur. Portl.

II. Genus **HOLASTER** Ag. Ambitus cordatus; ambulacra simplicia in vertice convergentia. Anus in face posteriore. Os anticum.

1. *Holaster complanatus* Ag. Tab. II, fig. 10 a superiore, fig. 11 ab inferiore facie, fig. 12 a latere visus. Cordatus, oblongus, inflatus; antice declivus; poris ambulacrorum parium externis oblongis; ambulacris anterioribus paribus flexuosis. — Cret. infer.

2. *Holaster Couloni* Ag. Tab. 4, fig. 9 a superiore facie, fig. 10 a latere visus. Inflatus, antice tumidus; poris ambulacrorum externis oblongis. — Cret. infer.

3. *Holaster intermedius* Ag. Tab. III, fig. 6 a superiore, fig. 7 ab inferiore facie, fig. 8 a latere visus. Cordatus, inflatus, oblongus; facie posteriore decliva, poris simplicibus. —Jur. Portl.

4. *Holaster L'Hardy* DuB. Tab. II, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Cordatus, inflatus, oblongus, postice truncatus; poris simplicibus. — Cret. infer.

5. *Holaster lævis* Ag. Tab. III, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Cordatus, inflatus, postice truncatus, infra planissimus, poris simplicibus, ore magno. — Cret. infer.

6. *Holaster Sandoz* DuB. Tab. II, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Magnus, inflatus, postice rostratus, poris simplicibus. — Cret. infer.

7. *Holaster subglobosus* Ag. Tab. II, fig. 7 a superiore, fig. 8 ab inferiore facie, fig. 9 a latere visus. Subcordatus, semiglobosus, postice truncatus, poris simplicibus. — Cret. super.

8. *Holaster transversus* Ag. Tab. III, fig. 4 a superiore facie, fig. 5 a latere visus. Cordatus, tumidus, brevis, lateraliter valde dilatatus, postice truncatus, poris simplicibus. —Cret. super.

9. *Holaster altus* Ag. Tab. III, fig. 9 a superiore facie, fig. 10 a latere visus. Cordatus, elongatus, tumidus, altissimus, postice attenuatus, poris simplicibus. — Cret. super.

10. *Holaster suborbicularis* Ag. Tab. III, fig. 11 a superiore, fig. 12 ab inferiore facie, fig. 13 a latere visus. Antice emarginatus, cordatus, oblongus, inflatus, postice attenuatus, truncatus, infra planus. — Cret. super.

III. Genus **MICRASTER** Ag. Ambitus cordatus, ambulacra supra depressa, substellata, poris parium sulco conjunctis, imparium simplicibus. Anus in facie posteriore. Os anticum.

1. *Micraster cor-anguinum* Ag. Tab. III, fig. 14 a superiore facie, fig. 15 a latere visus. Cordatus, inflatus, postice truncatus, in medio vertice altissimus. — Cret. super.

2. *Micraster minimus* Ag. Tab. III, fig. 16 a superiore, fig. 17 ab inferiore facie, fig. 18 a latere visus. Parvus, subcordatus, antice declivus, postice altissimus, truncatus, poris creberrimis. — Cret. infer.

3. *Micraster helveticus* Ag. Tab. III, fig. 19 a superiore facie, fig. 20 a latere visus. Subcordatus, tumidus, oblongus, postice attenuatus, ambulacris parum depressis, antice convergentibus. — Cret.

IV. Genus. **ANANCHYTES** Lam. Ambitus ovatus, testa conica; ambulacra simplicia; os transversum anticum; anus oblongus, inferior.

1. *Ananchytes ovata* Lam. Tab. IV, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie (anus in hoc specimine læsus) fig. 6 a latere visus. Ovata, tumida, conica, supra rotundata. — Cret. super.

V. Genus **SPATANGUS** Ag. (non auct.) Ambulacra paria petaloidea, poris sulco conjunctis; impar poris simplicibus. Tubercula majora in facie superiore. Os anticum; anus in facie posteriore.

1. *Spatangus Nicoleti* Ag. Tab. IV, fig. 7 fragmentum a facie superiore, fig. 8 a latere visum. Depressus, oblongus, tuberculis majoribus crebris. — Tert. (Molasse).

VI. Genus. **CLYPEUS** Kl. Ambitus subcircularis, testa depressa; os medium, stellatum, vallatum; anus superior in sulco situs; ambulacra petaloidea, poris sulco conjunctis.

1. *Clypeus Patella* Ag. Tab. V, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Circularis, subinflatus, ambulacris latis, amplissimis, vertice a medio disco parum remoto, ano remotissimo. — Ool. infer.

2. *Clypeus solodurinus* Ag. Tab. V, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Subcircularis, depressus, postice truncatus, ambulacris angustioribus, ano a vertice parum remoto. — Ool. infer.

3. *Clypeus acutus* Ag. Tab. X, fig. 1 fragmentum a facie superiore visum. Areæ ambulacrales amplissimæ; areis interambulacralibus in vertice angustissimis, acutis. — Jur. Port.

4. *Clypeus Hugi* Ag. Tab. X, fig. 2 a superiore, fig. 3 ab inferiore facie, fig. 4 a latere visus. Subcircularis, postice dilatatus, subtruncatus, sulco areæ imparis brevi, ano a vertice remotissimo. — Ool. infer.

VII. Genus. **NUCLEOLITES** Lam. Ambitus antice rotundatus, postice truncatus. Ambulacra stellata, poris supra sulco conjunctis. Anus superior in sulco areæ interambulacralis paris. Os submedium, stellatum. Differt a Clypeo ambitu, ambulacris et ore non circumvallato.

1. *Nucleolites subquadratus* Ag. Tab. VII, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Depressus, postice quadratus, ambulacris angustis. — Cret. infer.

2. *Nucleolites lacunosus* Ag. Tab. VII, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Inflatus, tumidus, postice truncatus, declivus, angulis rotundatis. — Cret. infer.

3. *Nucleolites Olfersii* Ag. Tab. VII, fig. 7 a superiore, fig. 8 ab inferiore facie, fig. 9 a latere visus. Depressus, postice rotundato-truncatus, sulco anali angustiore. — Cret. inf.

4. *Nucleolites gracilis* Ag. Tab. VII, fig. 10 a superiore, fig. 11 ab inferiore facie, fig. 12 a latere visus. Inflatus, elongatus, postice acuminato-truncatus; sulco anali majore; ambulacris angustissimis. — Jur. Port.

5. *Nucleolites micraulus* Ag. Tab. VII, fig. 16 a superiore, fig. 17 ab inferiore facie, fig. 18 a latere visus. Inflatus, oblongus, postice rotundo-truncatus. Sulco anali brevi. — Jur. marg. oxford.

6. *Nucleolites latiporus* Ag. Tab. VII, fig. 13 a superiore, fig. 14 ab inferiore facie, fig. 15 a latere visus. Subcircularis, inflatus, postice truncatus; ambulacris amplis; sulco anali angustiore. — Ool. infer.

7. *Nucleolites scutatus* Lam. Tab. VII, fig. 19 a superiore, fig. 20 ab inferiore facie, fig. 21 a latere visus. Inflatus, subquadratus, angulis rotundatis tumidis, postice truncatus, emarginatusque; sulco anali amplissimo. — Jur. med.

8. *Nucleolites major* Ag. Tab. VII, fig. 22 a superiore, fig. 23 ab inferiore facie, fig. 24 a latere visus. Inflatus, elongatus, antice rotundatus, lateribus subrectis, postice truncatus emarginatusque. — Jur. Portl.

VIII. Genus. **CATOPYGUS** Ag. Ambitus ovalis. Testa tumida. Ambulacra stellata, poris supra sulco conjunctis. Anus in facie posteriori æquus. Os submedium, circumvallatum, longitudinale. Facies inferior plana.

1. *Catopygus Gressly* Ag. Tab. VIII, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Inflatus, oblongus, ano in media facie posteriori; poris ambulacrorum angustis. — Cret infer.

2. *Catopygus depressus* Ag. Tab. VIII, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Inflatus, supra depressus, postice subrostratus, ano marginali, ambulacris angustissimis. — Cret. super.

3. *Catopygus Renaudi* Ag. Tab. VIII, fig. 7 a superiore, fig. 8 ab inferiore facie, fig. 9 a latere visus. Inflatus, tumidus, postice dilatatus; ano maximo in sulco faciei posticæ. — Cret. infer.

4. *Catopygus alpinus* Ag. Tab. VIII, fig. 10 a superiore facie, fig. 11 a latere visus. Ovatus, elongatus, antice rotundatus, angustus, postice inflatus, truncatus, ano in media facie posteriore. — Cret. infer.

5. *Catopygus neocomensis* Ag. Tab. VIII, fig. 12 a superiore, fig. 13 ab inferiore facie,

fig. 14 a latere visus. Tumidus, ovato-rotundus, major; ano ovali in parte superiore sulci postici. — Cret. infer.

IX. Genus. **PYGORHYNCHUS** Ag. Ambitus oblongus, antice rotundato-truncatus, postice dilatatus, inde productus. Facies inferior concava. Os submedium, transversum, circumvallatum. Anus posticus.

1. *Pygorhynchus obovatus* Ag. Tab. VIII, fig. 18 a superiore, fig. 19 ab inferiore facie, fig. 20 a latere visus. Marginibus tumidis; ano in parte superiore sulci amplioris faciei posticæ. — Cret. infer.

2. *Pygorhynchus minor* Ag. Tab. VIII, fig. 15 a superiore, fig. 16 ab inferiore facie, fig. I7 a latere visus. Minor, depressus, postice subrostratus; marginibus angustioribus. — Cret. infer.

X. Genus. **ECHINOLAMPAS** Gray. Ambitus ovalis, testa tumida, rotundata; os transversum, submedium, impressum, non circumvallatum; anus transversus, inferus; ambulacra poris sulco conjunctis, areæ ambulacrales angustæ, supra sæpius tumidæ.

1. *Echinolampas Studeri* Ag. Tab. IX, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Hemisphæricus, areæ ambulacrales ampliores, ambulacris mediocribus, poris externis obliquis majoribus, internis rotundis, testa crassissima. — Calc. alp.

2. *Echinolampas Escheri* Ag. Tab. IX. fig. 7 a superiore, fig. 8 ab inferiore, fig. 9 a laterali facie visus. Ovalis, depressus, ore amplo; ano maximo, poris ambulacrorum minimis, approximatis; testa crassissima. — Cal. alp.

3. *Echinolampas eurysomus* Ag. Tab. IX. fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali facie visus. Parvus, depressissimus; ambulacra angustissima, poris proximis; ambulacra paria subarcuata. Testa mediocri. — Cret.

4. *Echinolampas dilatatus* Ag. Tab. XIII, bis, fig. 5 a facie superiore, fig. 6 a latere visus. Latissimus, depressus; testa omnium crassissima. — Calc. alp.

XI. Genus. **CONOCLYPUS** Ag. Ambitus subcircularis, facies inferior plana; os medium, vallatum; anus longitudinalis inferior; testa alta, subconica, superne rotundata; ambulacra plana, ampla; poris sulco conjunctis.

1. *Conoclypus Anachoreta* Ag. Tab. X, fig. 5 a superiore, fig. 6 ab inferiore facie, fig. 7 a latere visus. Ovalis, lateraliter tumidus, declivus, supra subconicus, ore parvo, poris ambulacrorum externis obliquis. — Cret.

2. *Conoclypus microporus* Ag. Tab. X, fig. 8 a superiore, fig. 9 ab inferiore facie, fig. 10 a latere visus. Circularis, subconicus, rotundatus; ore majori; poris externis transversis, internis minoribus rotundis. — Cret.

3. *Conoclypus conoideus* Ag. Tab. X, fig 14 a superiore, fig. 15 ab inferiore facie, fig. 16 a latere visus. Subovalis, altissimus, supra rotundatus. — Cret. super.

4. *Conoclypus DuBois* Ag. Tab. X, fig. 11 a superiore, fig. 12 a laterali, fig. 13 ab inferiore facie visus. Circularis, hemisphæricus, supra rotundatus. — Cret. super.

XII. Genus. **PYGURUS** Ag. Antice truncatus, postice productus, os submedium, vallatum; anus inferior, subrotundus; ambulacra petaloidea, poris sulco conjunctis.

1. *Pygurus Montmollini* Ag. Tab. XI, fig. 1 a superiore, fig. 2 a laterali, fig. 3 ab inferiore facie visus. Subquadratus, postice parum productus, latus, subconicus; ambulacris peripheriam versus productis. — Cret. infer.

2. *Pygurus rostratus* Ag. Tab. XI, fig. 4 a superiore, fig. 5 a laterali, fig. 6 ab inferiore facie visus. Pentagonalis, postice rostratus, depressus, ambulacris amplioribus. — Cret. infer.

3. *Pygurus productus* Ag. Tab. XIII, bis, fig. 3 ab inferiore, fig. 4 a laterali facie, visus. Elongatus depressus, postice productus; os submedium, anticum; anus sub rostro, ab ejus apice remotus. — Cret. infer.

4. *Pygurus conicus* Ag. Tab. XIII, bis, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 a latere visus. Conicus, altus, parvus; ambulacris latis, in vertice summo convergentibus. — Cret. infer.

XIII. Genus. **FIBULARIA** Lam. Ambitus subovalis, areæ ambulacrales supra interambulacralibus ampliores. Os submedium, depressum. Anus inter marginem posticum et os, cui proximus.

1. *Fibularia alpina* Ag. Tab. XII, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a latere visus. Parva, oblonga; ano inter os et marginem medio. — Cret. sup.

XIV. Genus. **HYBOCLYPUS** Ag. Ambitus Clypeorum, ambulacris simplicibus, ad peripheriam divergentibus; poris simplicibus; anus superior in sulco areæ interambulacralis imparis.

1. *Hyboclypus gibberulus* Ag. Tab. XII, fig. 10 a superiore, fig. 11 ab inferiore, fig. 12 a laterali facie visus. Area ambulacralis impar altissima, gibba; sulcus dorsalis in rostrum prominentem postice desiens. — Ool. infer.

XV. Genus. **GALERITES** Lam. Ambitus subovalis, postice angustior; os subquinquangulare, longitudinale; facies inferior plana, anus posticus marginalis; ambulacra simplicia, poris simplicibus, ad peripheriam divergentibus.

1. *Galerites Castanea* Ag. Tab. XII, fig. 7 a superiore, fig. 8 ab inferiore, fig. 9 a laterali facie visus. Pororum seriebus proximis; margine anteriore tumido, ampliore; ano in margine postico; ambulacris intumescentibus. — Cret. sup.

2. *Galerites pygæa* Ag. Tab. XII, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore, fig. 6. a laterali facie visus. Ovato-oblongus, ano postico, supra marginem inferiorem. — Cret. inf.

XVI. Genus **PYGASTER** Ag. Ambitus circularis, subangularis. Testa depressa. Os circulare, decies incisum, fissulis areas ambulacrales et interambulacrales limitantibus. Anus maximus, superus, sine sulco. Tuberculis seriatis.

1. *Pygaster laganoides* Ag. Tab. XII, fig. 13 a superiore, fig. 14 ab inferiore, fig. 15 a laterali facie visus; fig. 16 pars aucta. Postice subtruncatus, supra depressus, minor; ano latissimo, non producto. — Jur. Portl.

2. *Pygaster patelliformis* Ag. Tab. XIII, fig. 1 a superiore, fig. 2 ab inferiore facie, fig. 3 a latere visus. Omnino circularis, depressus, in vertice tumidus; ano piriformi, tuberculis minus numerosis. — Jur. Portl.

3. *Pygaster umbrella* Ag. Tab. XIII, fig. 4 a superiore, fig. 5 ab inferiore facie, fig. 6 a latere visus. Maximus subquinquangularis, depressus, subconicus. Ano piriformi. — Jur. Portl.

XVII. Genus. **DISCOIDEA** Kl. et Gr. Ambitus circularis, os medium, rotundum, margine incisum, anus inferior; tubercula seriata.

1. *Discoidea macropyga* Ag. Tab. VI, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a latere visa. Depressa, lateraliter tumida, ore parvo, ano majore. — Cret. inf.

2. *Discoidea inflata* Ag. Tab VI, fig. 4 a facie superiore, fig. 5 ab inferiore, fig. 6 a latere visa. Subdepressa, lateraliter inflata, rotundata. — Jur. Portl.

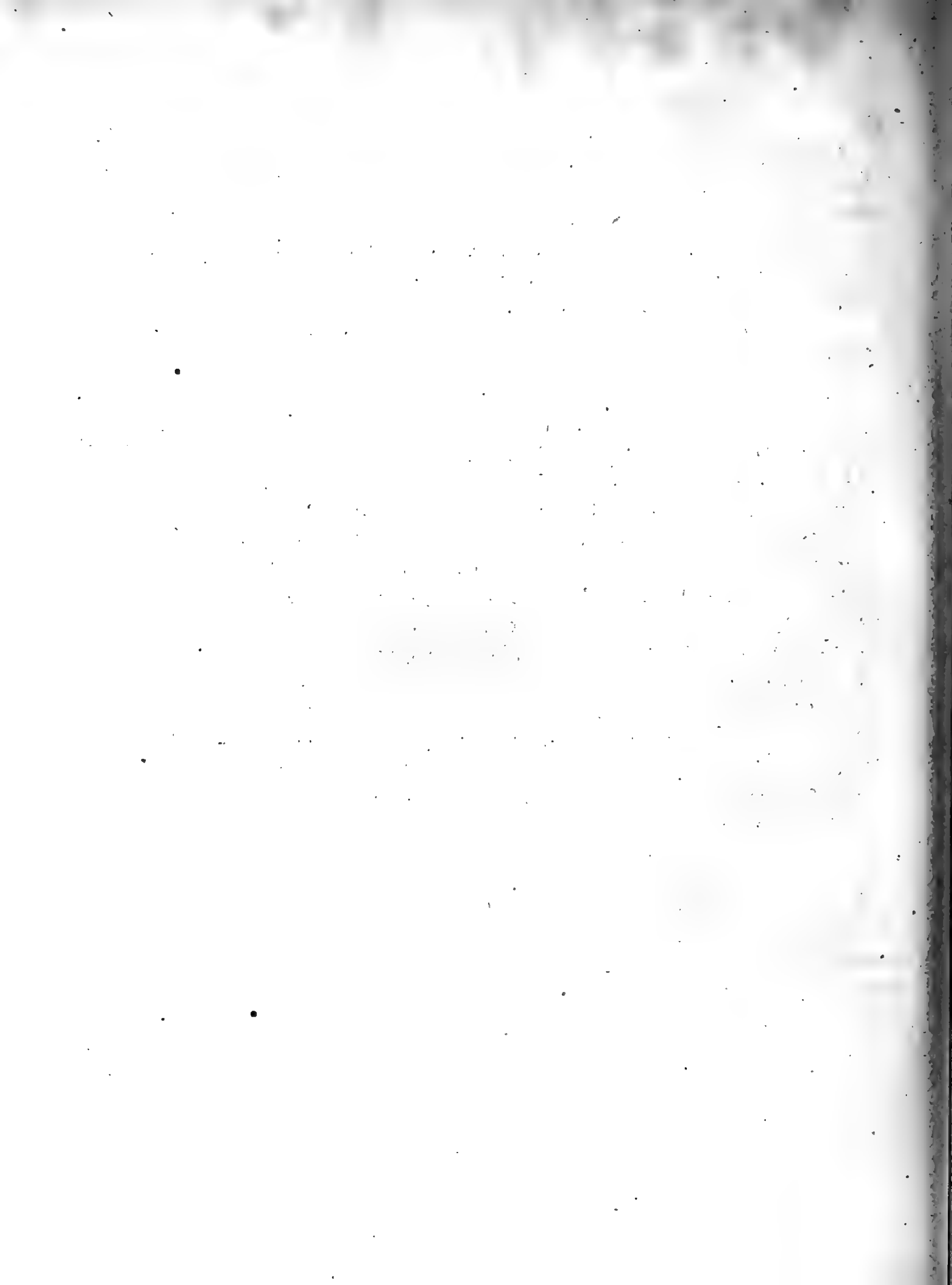
3. *Discoidea depressa* Ag. Tab. VI, fig. 7 a facie superiore, fig. 8 a latere, fig. 9 a facie inferiore visa. Tab. XIII, bis, fig. 7–13 var. major; fig. 7 a facie superiore, fig. 8 ab inferiore, fig. 9 a latere visa; fig. 10 vertex summus, fig. 11 area interambulacris, fig. 12 area ambulacralis, fig. 13 tubercula faciei inferioris. Depressa, subconica, marginibus angustioribus; ore majore. — Ool. inf.

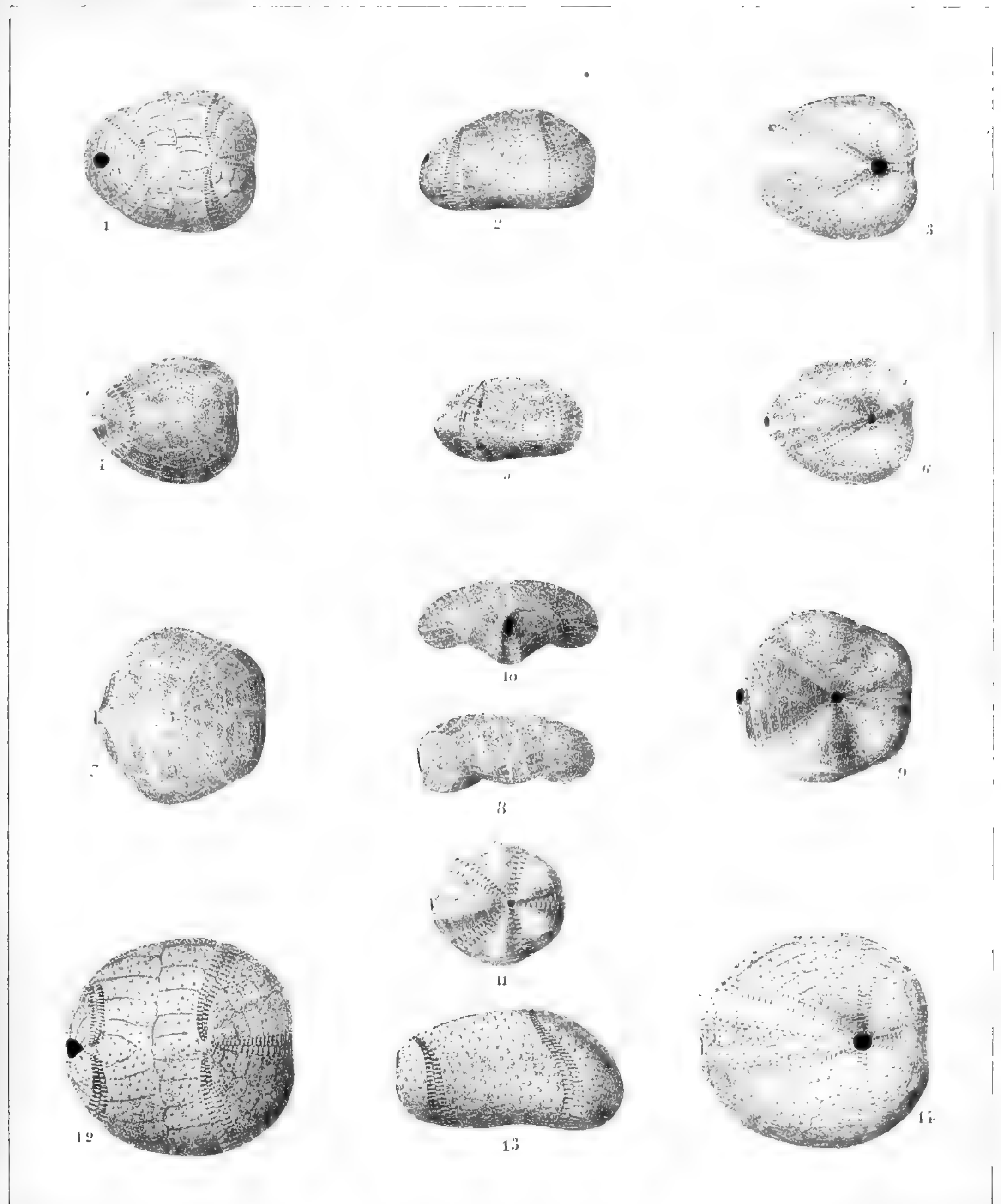
4. *Discoidea Rotula* Ag. Tab. VI, fig. 10 a facie superiore, fig. 11 a laterali, fig. 12 ab inferiore visa. Tumida, supra rotundata; ano piriformi, inverso. — Cret. sup.

5. *Discoidea cylindrica* Ag. Tab. VI, fig. 13 a superiore, fig. 14 a laterali, fig. 15 ab inferiore facie visa. Tumida, supra rotundata, infra plana, sulcata; ano parvo. — Cret. inf.

6. *Discoidea speciosa* Ag. Tab. VI, fig. 16 fragmentum a facie inferiore visum. Maxima depressissima; ano piriformi. — Jur. Portl.

Inde sequitur species sexaginta quinque ad septemdecim genera pertinentes e familiis tantum Spatangorum et Clypeastrorum in Helvetia reperiri. Species e familiis Cidaridum, Asteriarum et Crinoideorum in proximis voluminibus invenies.




1
2
3
4
5
6
10
7
8
9
11
12
13
14



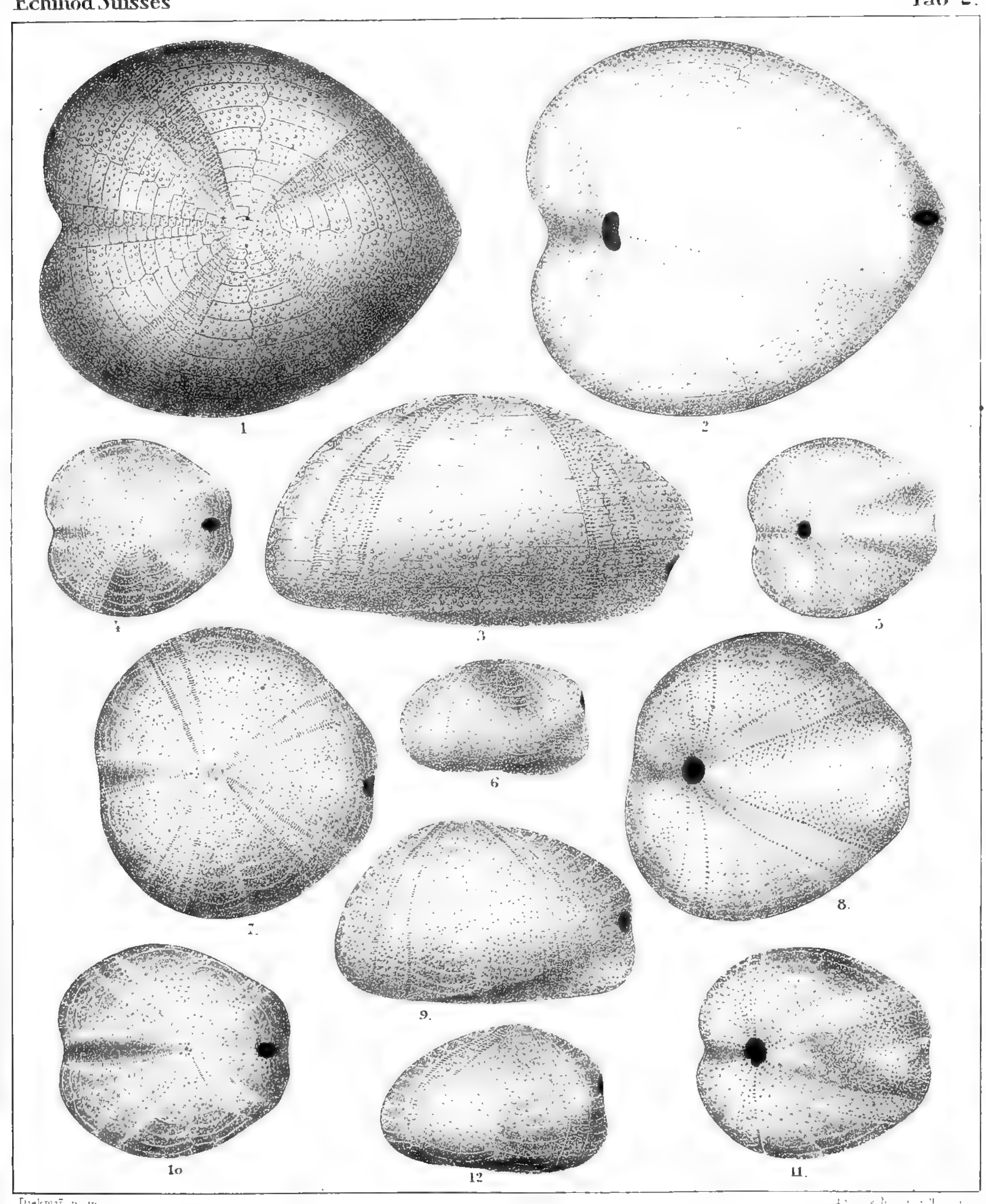


Fig. 1-3 HOL. [illegible] SANDOZ DuB. – Fig. 4-6. HOL. [illegible]

Fig. 7-9 HOL. [illegible]BGLOBOSUS Ag. – Fig. 10-12. [illegible]



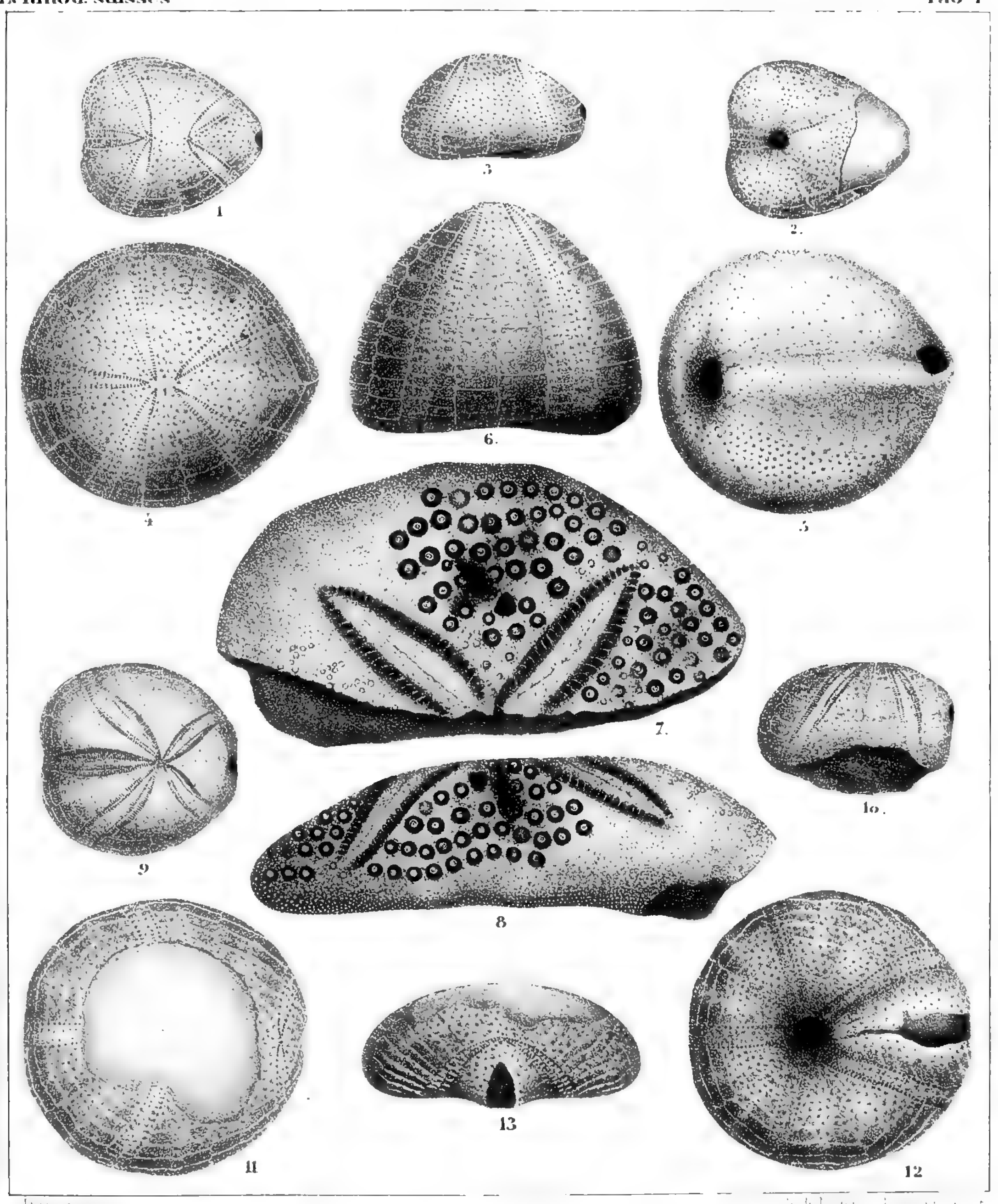


Fig. 1-3 [illegible] Fig. 4-6 [illegible] Fig. 7-8 [illegible] Fig. 9-10 [illegible] Fig. 11-13 [illegible]



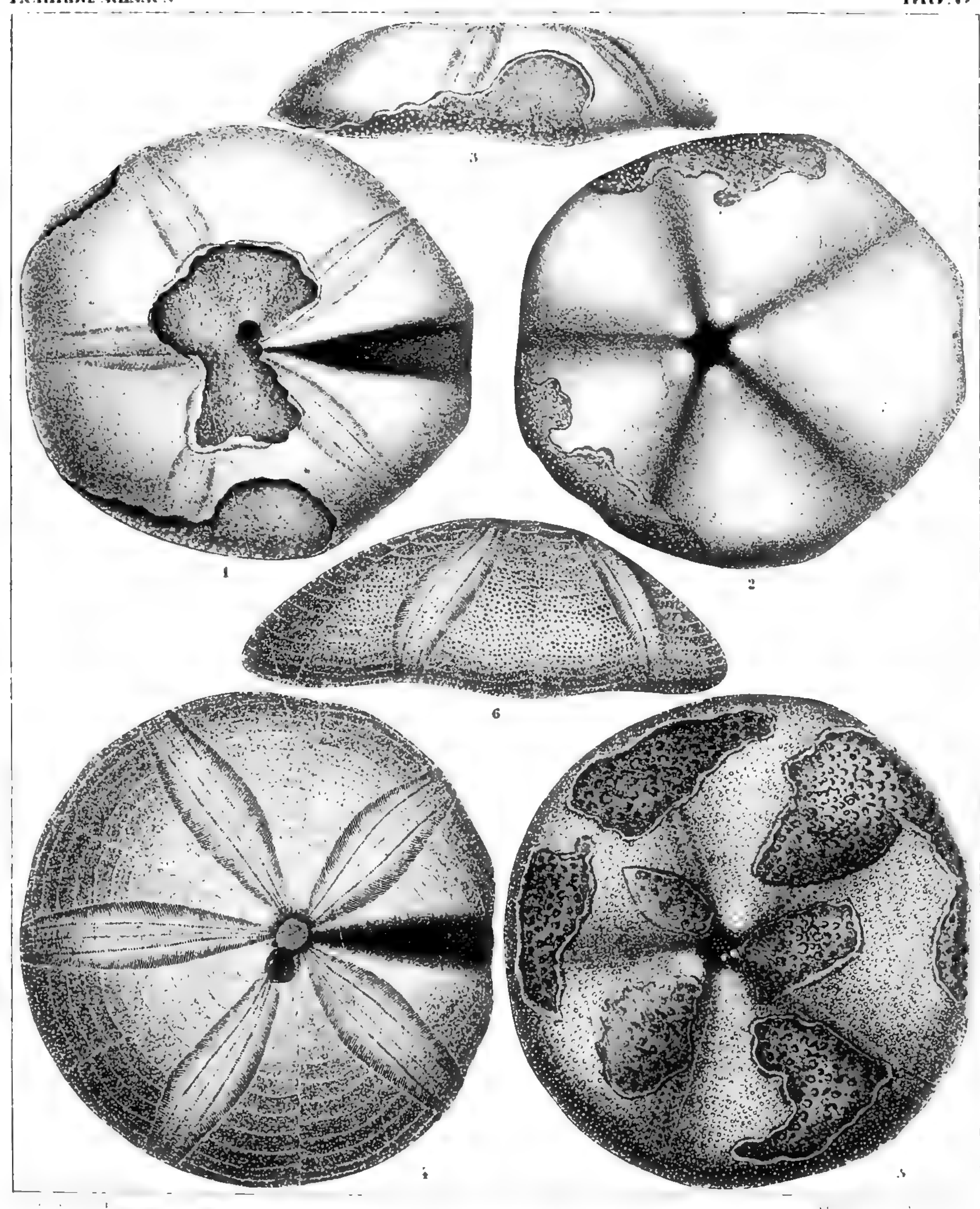
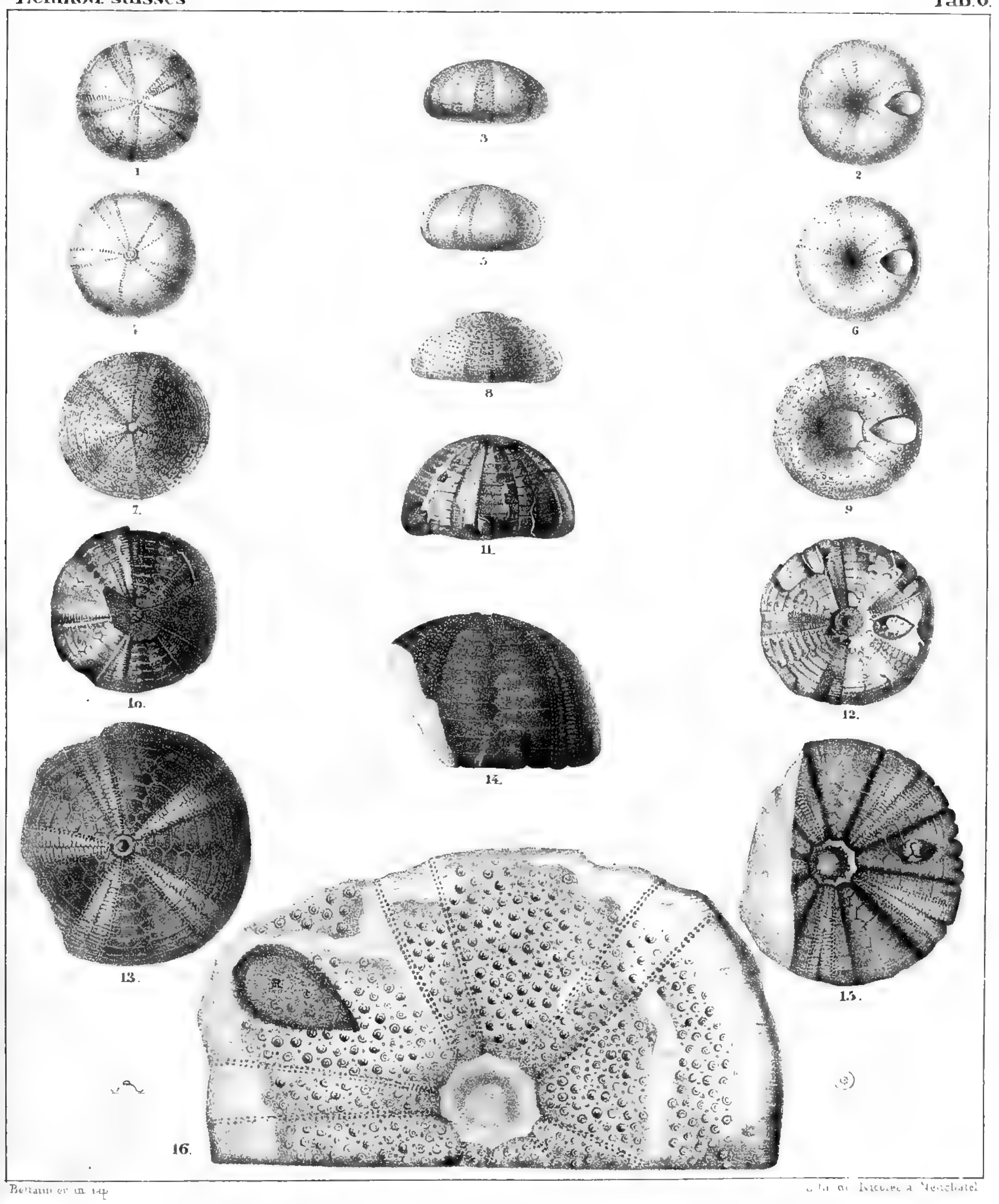


Fig. 1-3. Fig. 4-6.


NATURAL HISTORY



Bettannier in lap. Lith. de Nicolet à Neuchatel

Fig. 1-3. DISCOÏDEA MACROPYGA Ag. – *Fig. 4-6.* DISC. ROTULATA Ag.
Fig. 7-9. DISC. DEPRESSA Ag. *Fig. 10-12.* DISC. ROTULA Ag.
Fig. 13-15. DISC. CYLINDRICA Ag. *Fig. 16.* DISC. SPECIOSA Ag.



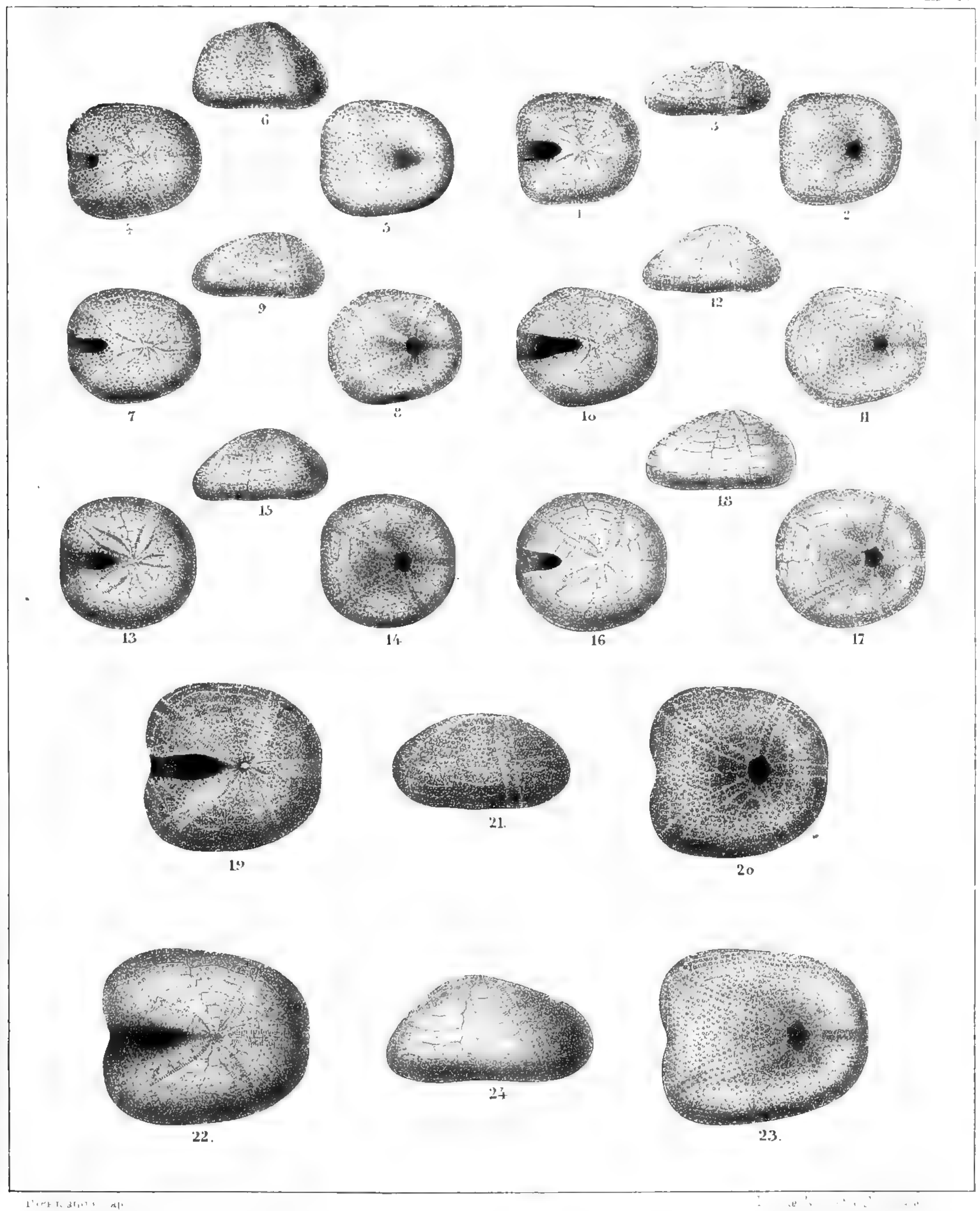
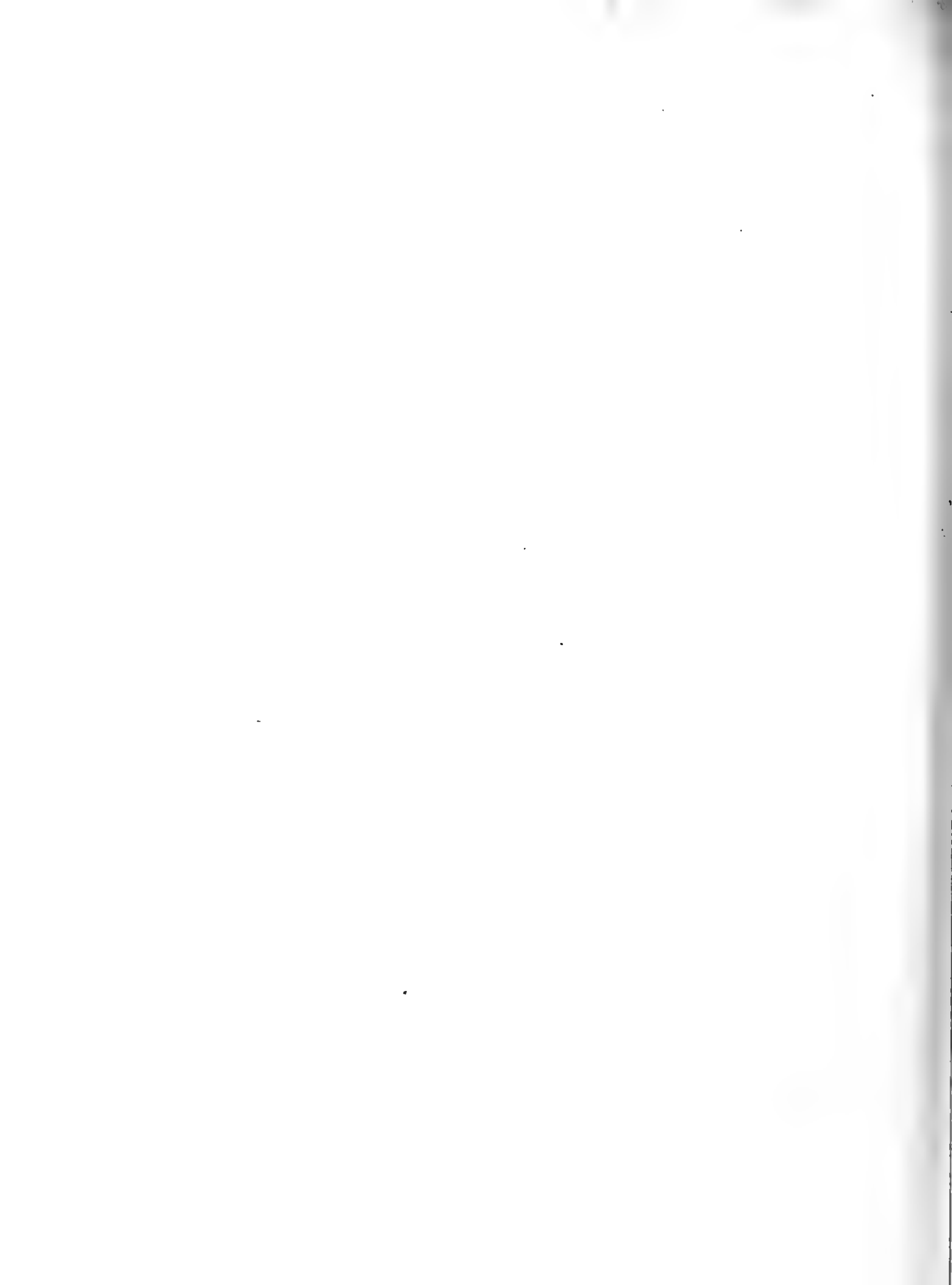
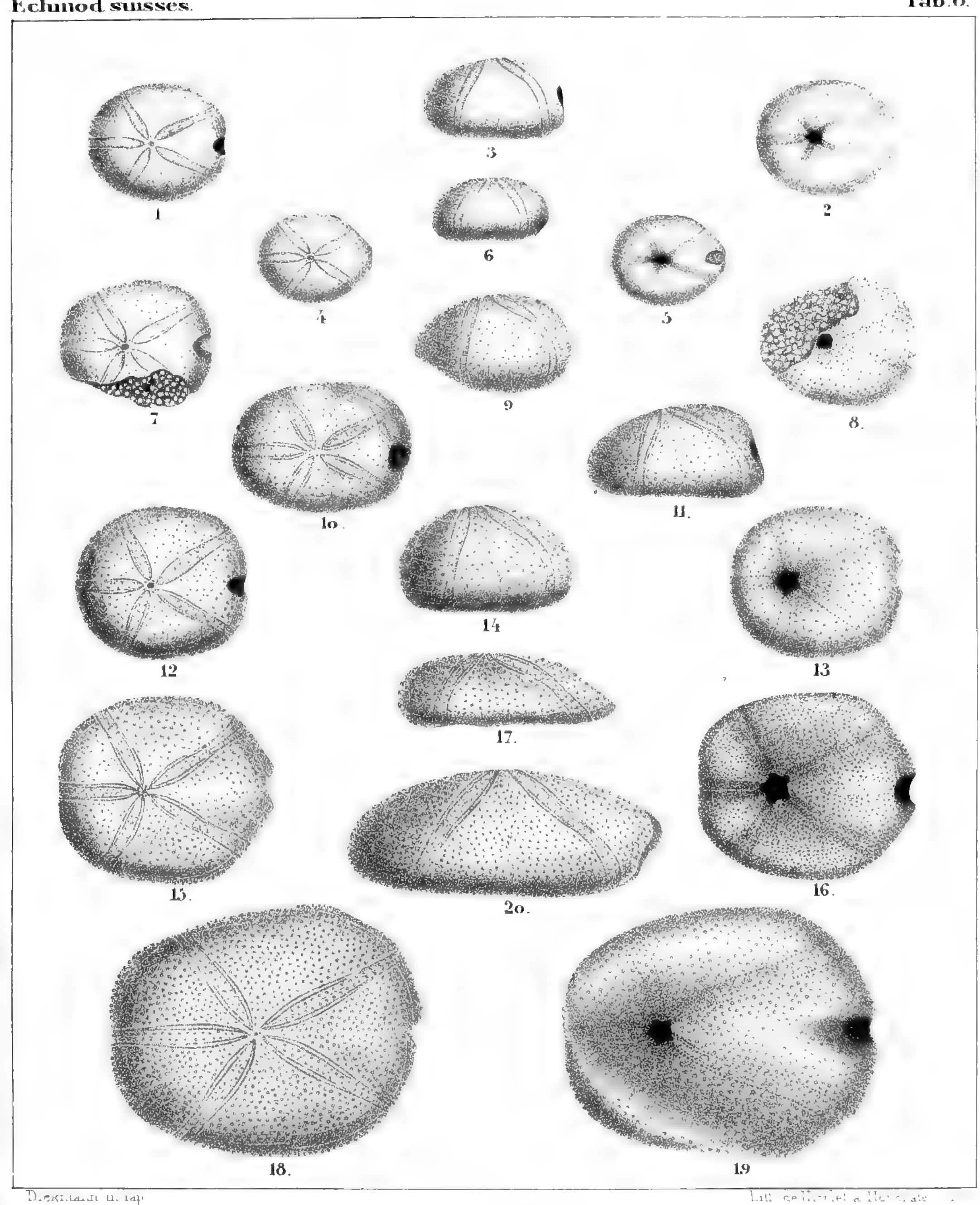


Fig 1-3. [illegible] *Fig. 4-6.* [illegible]
Fig. 7-9 [illegible] *Fig 10-12* [illegible]
Fig. 13-15. [illegible] *Fig. 16-18* [illegible]
Fig. 19-21. [illegible] *Fig 22-23* [illegible]





[illegible] [illegible]

Fig. 1-3 CATOPYGUS [illegible] Ag. *Fig. 4-6.* [illegible] *Fig. 7-9.* [illegible] Ag. *Fig. 10-11.* [illegible] Ag. *Fig. 12-14.* [illegible] NEOCOMIENSIS Ag. *Fig. 15-17.* PYGORHYNCHUS [illegible] *Fig. 18-20.* PYG. OBOVATUS Ag.



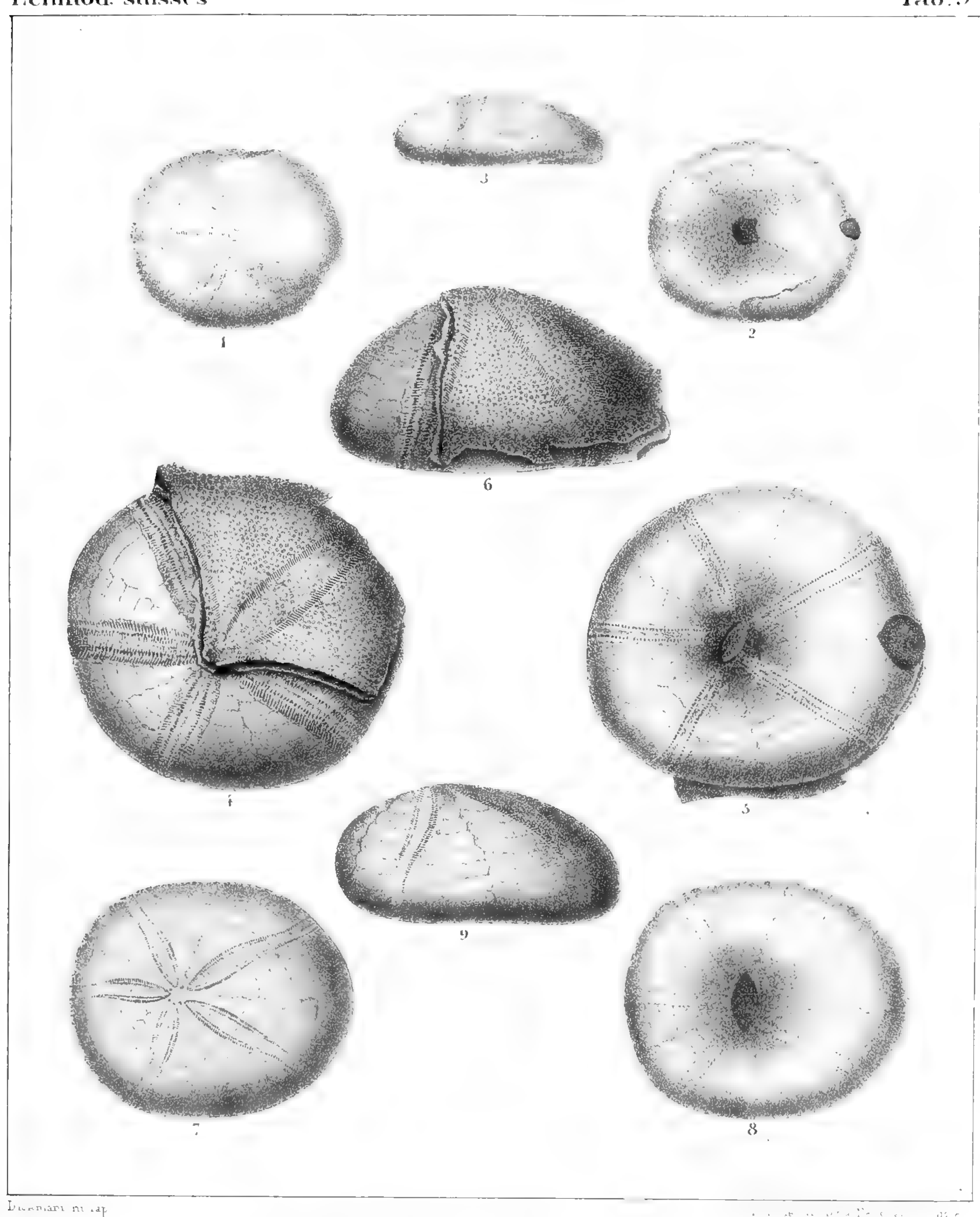
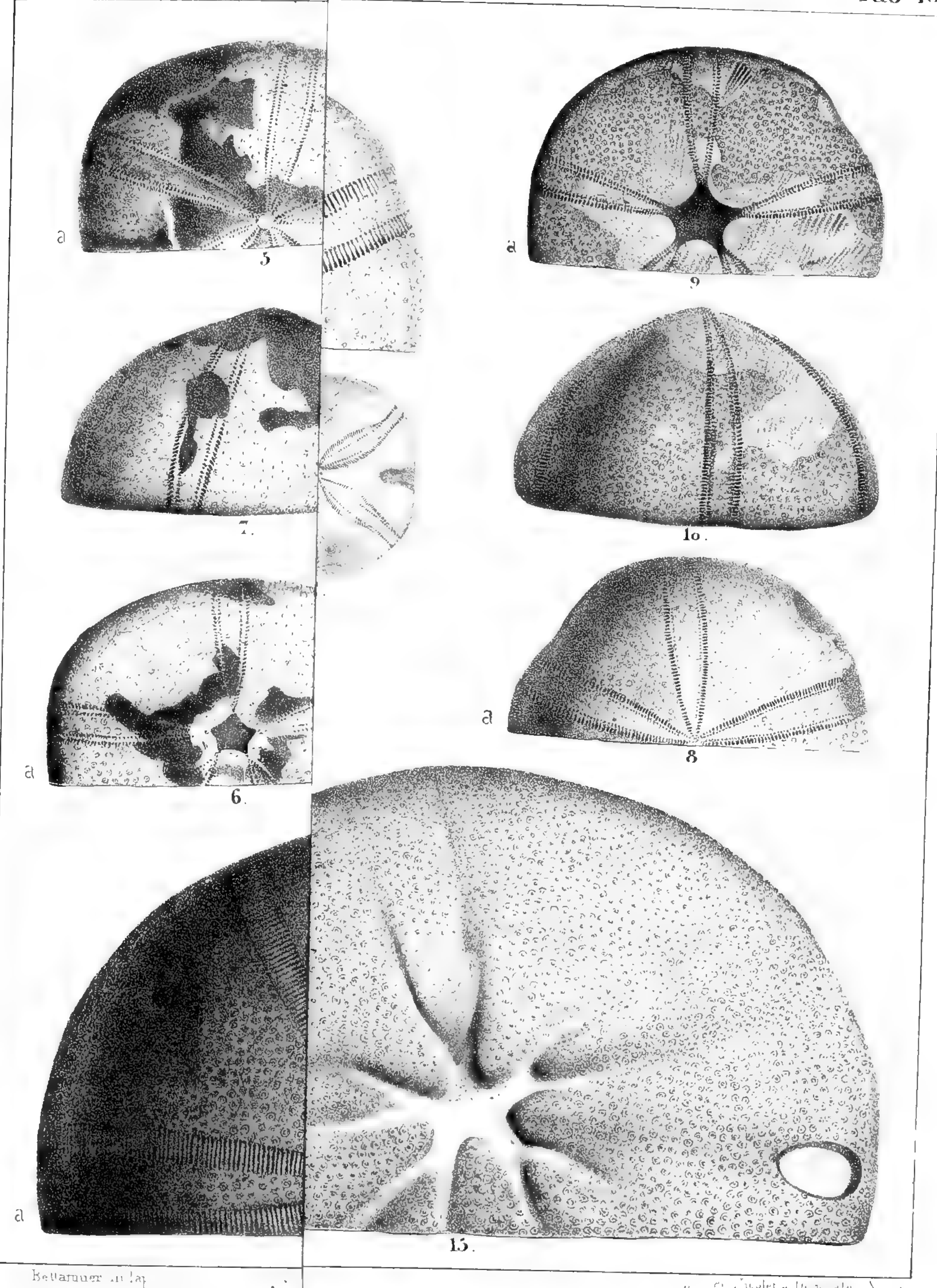


Fig. 1-3 ECHINOLAMPAS [illegible]
Fig. 4-6 [illegible] Fig. 7-9 [illegible]





Bettannier ad lap.

Fig. 1. CLYPEUS 7. 8-10. CONOCL. MICR.

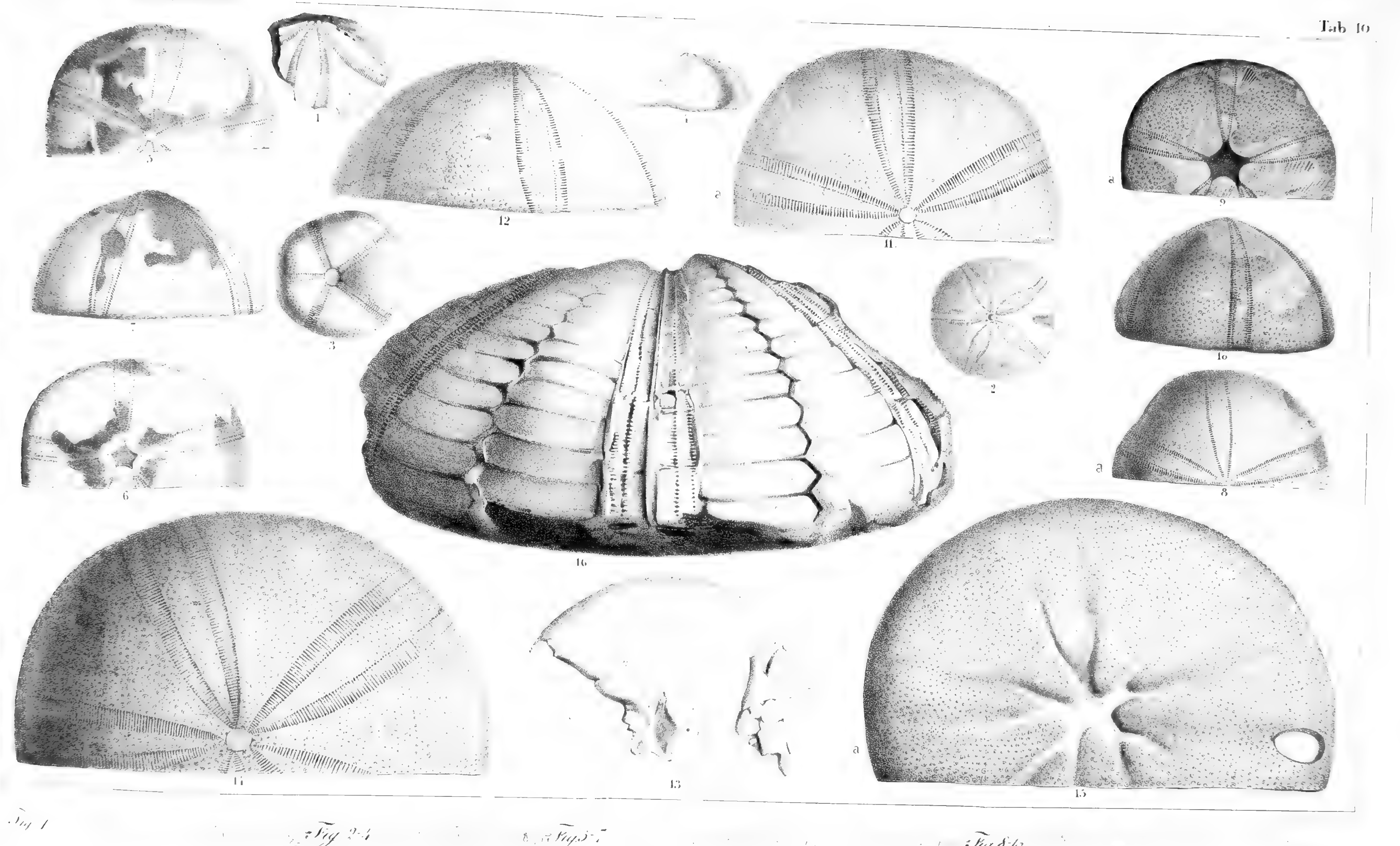
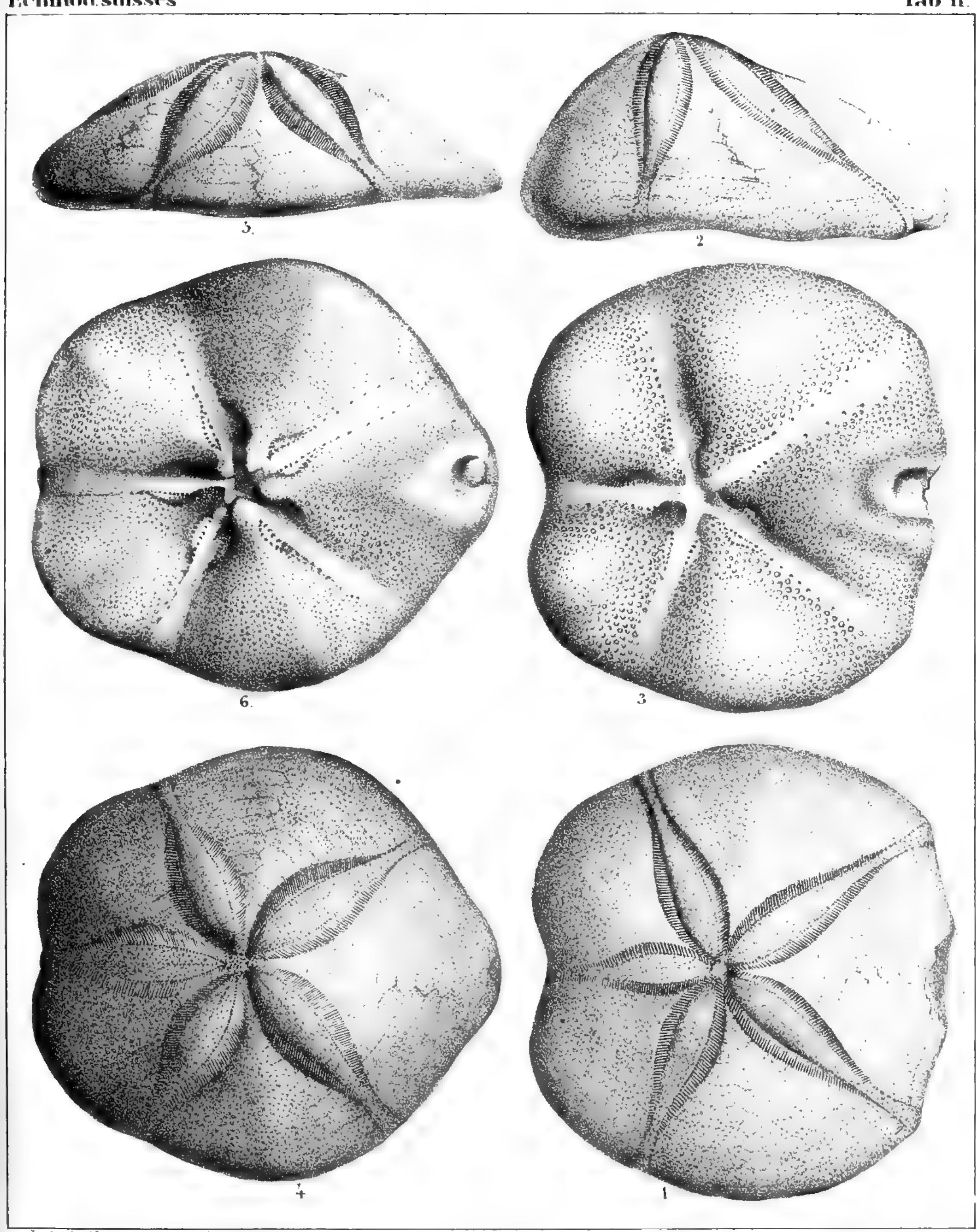


Fig. 1   Fig. 2-4   Fig. 5-7   Fig. 8-10

Fig. 11-13   Fig. 14-16



Lith. de Nicolet à Neuchatel (Suisse)

Fig. 1-3 PYGURUS MONTMOLLINI Ag. Fig. 4-6



Fig 1-3 Fig 4-6

Fig 7-9 Fig 10-12

Fig 13-16



1 3 2 6 4 5

Fig. 1-3 Fig. 4-6



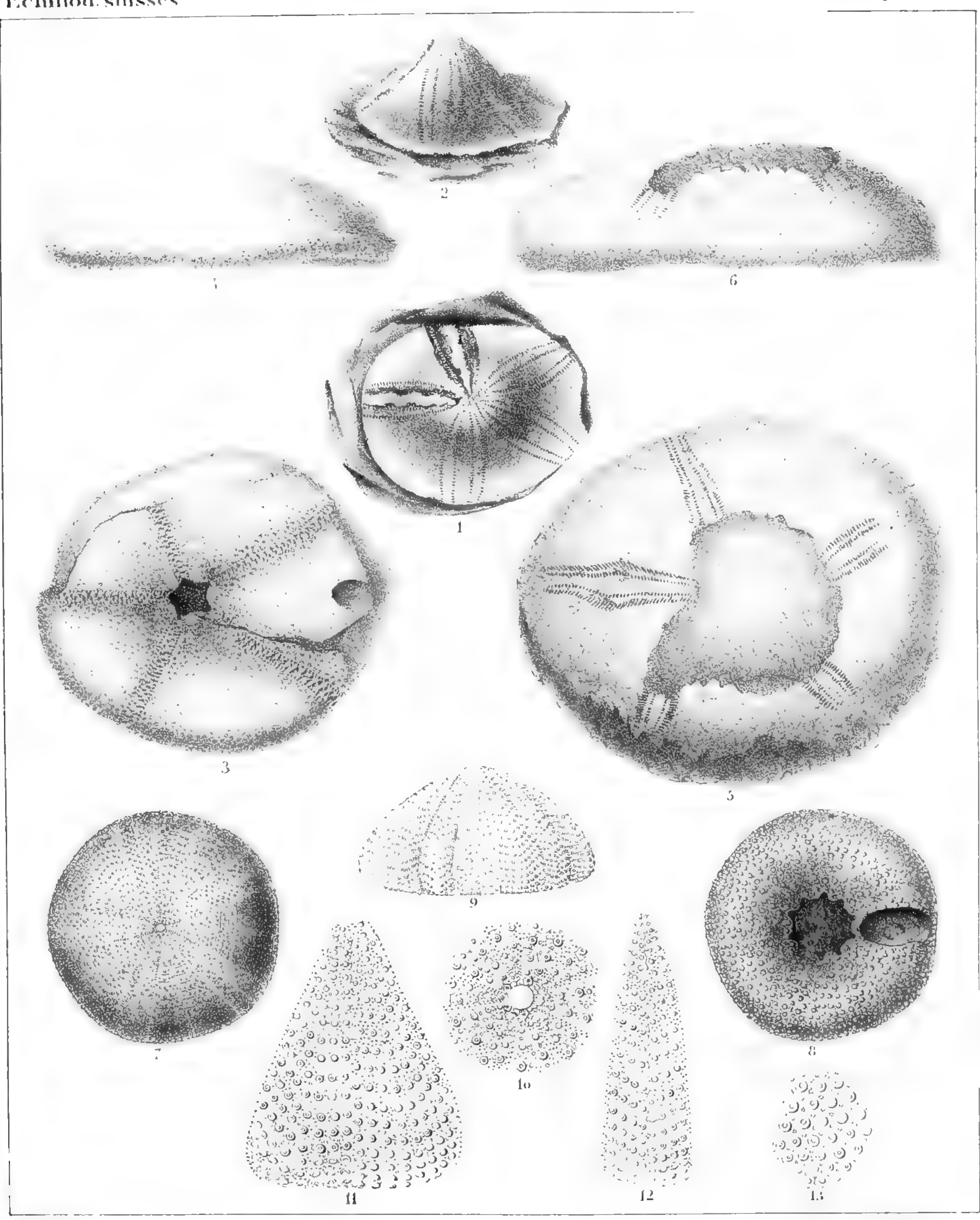


Fig 1.2 Fig 3.4

Fig 5.6

Fig. 7-13



DIE PFLANZEN
GRAUBÜNDENS.



Ein Verzeichniss

DER BISHER IN GRAUBÜNDEN GEFUNDENEN PFLANZEN,

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG IHRES VORKOMMENS.

VON

ALEXANDER MORITZI.

(DIE GEFÄSSPFLANZEN.)

VORBERICHT.

Schon im Jahr 1833 hatte ich angefangen, ein Verzeichniss der Pflanzen Graubündens zu entwerfen, wozu die in der Alpina (Jahrgang 1807, zweiter Band) publicirte Aufzählung von ungefähr 200 der bekanntesten Arten den Grund bildete. Als ich im Jahr 1836 im Begriff war, das Land der Heimath und meiner botanischen Excursionen für lange Zeit zu verlassen, ordnete ich das inzwischen fortgeführte Verzeichniss von neuem, um die seither gemachten vielfältigen Entdeckungen bescheidener Freunde, die mich mit ihren Mittheilungen beehrten, sowie auch die selbstgemachten, durch den Druck der Vergessenheit zu entziehen. Das Schicksal wollte jedoch, dass ich die Heimath nicht so bald verlassen sollte, und, gleichsam als Ersatz für getäuschte Hoffnungen, vergönnte es mir zwei Sommer noch Rhätiens Gebirge nach allen Seiten zu durchstreifen. Jetzt aber, nachdem ich zum zweiten Male den Osten der Schweiz mit dem Westen vertauscht habe, und es ungewiss ist, ob und wie bald und auf wie lange Zeit ich Graubünden wieder sehen werde, will ich nicht länger anstehen, meinem Vaterlande und dem botanischen

Publikum diesen Catalog, der durch den Aufschub nur gewinnen konnte, zu übergeben.

Da ich in dieses Verzeichniss alle mir bekannt gewordenen Entdeckungen älterer und neuerer Botaniker aufgenommen habe, so halte ich es für angemessen, eine kleine biographische Notiz von denselben vorauszuschicken, um hiemit theils die Glaubwürdigkeit ihrer Angaben festzustellen und um anderntheils anzugeben, welche Gegenden des Landes am häufigsten besucht worden sind. Wenn ich ausserdem noch ein paar Namen berühre, die, streng genommen, nicht hieher gehören, so geschieht diess in der Absicht einen Ueberblick über alles das zu geben, was Graubünden und die Botanik zugleich berührt.

Hieronymus Tragus beobachtete um die Mitte des 16ten Jahrhunderts bei Chur eine Abart der Erdscheibe.

Conrad Gesner von Zürich, mit dem die neue Epoche der Wissenschaften beginnt, bereiste im Jahr 1561 Graubünden und Veltlin. Er hat viele Pflanzen entdeckt, unter welchen auch einige sind, welche später an denselben Stellen nicht wieder gefunden werden konnten. Gesner wurde 1516 geboren und starb 1565.

J. Fabricius bestieg den Calanda und theilte seine Entdeckungen Gesnern mit.

Johann Bauhin. Er besuchte um das Jahr 1565 Rhätiens Alpen (unter andern auch das Wormser Joch), und sammelte viele Alpenpflanzen, die er später in seinen Werken beschrieb und zum Theil mit Abbildungen begleitete. Er wurde in Lyon 1541 geboren und starb zu Mümpelgard 1631.

Lobelius beschrieb, mit Pena, Pflanzen, die sie aus Graubünden hatten.

Kaspar Bauhin, des obigen jüngerer Bruder, kam nach dem Pfäfferser-Bad. Dessen Schüler *Burser* bereiste das bündnerische Oberland. — K. Bauhin wurde 1560 geboren und starb 1624.

Hier müssten auch zwei Namen angeführt werden, wenn, wie Haller in seiner Historia stirpium angibt, sie wirklich Bündnern angehörten. Es ist *Nicolaus Clavena*, ein Geistlicher und Apotheker aus Ober-Italien, und *Pompejus Sprechus* *) (ob wohl Sprecher?), der in einem zu Venedig erschienenen Opuskel (Anno 1611) nachzuweisen suchte, dass das von Clavena beschriebene Absinthium umbelliferum (Achillea Clavenæ), mit dem Clusischen identisch sei. Wir haben jedoch Ursache zu zweifeln, dass hier von einem Bündner die Rede ist, indem Haller in seiner Bibliotheca botanica die Bemerkung macht : Vanus homo, neque in montibus conscendendis exercitatus, demonstrat etc.

Johann Ray, ein Engländer, besuchte in botanischer Absicht Rhätien in den Jahren 1663 und 1664.

Anton v. Clerig. Wir verdanken ihm eine Dissertation über den Spargel. (Antonius de Clericis, Curio-Rhetus. Dissertatio de Asparago propugnato in Academia Altorfiensi. Altorfii 1715.)

Johann Muralt bestieg den Lukmanier.

Johann Jakob Scheuchzer durchsuchte zu Anfang des vorigen Jahrhunderts Graubünden vielfach und entdeckte viele interessante Pflanzen. Er war auf dem Splügen, Maloja, Julier, Septimer, Crispalt, Lukmanier, im Medelser-Thal, Rheinwald, Kunkels, Pfäffers etc.

Johann Scheuchzer, des vorigen Bruder, verlebte einen Sommer (1709) in Schams, und bestieg von dort aus die Cera, den Vogelberg und

*) Pariter Rhætus (Haller).

Surser. Später (1719) gab er eine Agrostographie heraus, die noch jetzt durch die Güte der Zeichnungen und Genauigkeit der Beschreibungen ihren alten Werth behauptet.

Johann Gesner besuchte in seinen jüngern Jahren die rhätischen Alpen und wurde nachher der Begleiter Hallers auf mehrern seiner Reisen.

Albrecht v. Haller, gross als Staatsmann, Dichter, Arzt und Naturforscher, lebte zu Anfang des vorigen Jahrhunderts bis über dessen Mitte hinaus (von 1708—1777). Haller hat zwar in Bünden selbst nicht botanisirt (im Jahr 1729 bereitete er sich wohl auf eine Reise dahin vor, wurde aber durch eine Krankheit abgehalten); allein er erhielt durch seine Schüler eine Menge Pflanzen aus Graubünden, die er in seiner Historia stirpium namhaft macht. Man wird aus den unter den drei folgenden Namen vorkommenden Localitäten sehen, aus welchen Gegenden Haller von seinen Freunden und Schülern Pflanzen erhielt.

Johann Jakob Huber bestieg den Albula und Maloja.

Jakob Dick war in Chur, Clefen, Worms, Bellenz, im Veltlin und Misox, auf dem Fräla, Trone, Bernina und Splügen.

Abraham Thomas, in Bex sässhaft, kam mit Dick nach Graubünden und bestieg den Bernina, Septimer und das Wormser-Joch. Er ist der Gründer einer Naturalienhandlung, die noch jetzt von einem seiner Nachkommen in Bex fortgesetzt wird.

Bisher waren es blos reisende Naturforscher, die sich um Bündens Pflanzen bemüht haben. Von jetzt an aber sehen wir neben zahlreichen Reisenden auch Männer auftreten, die im Lande selbst wohnten, und von welchen daher wichtige Beiträge zu erwarten sind. Wir eröffnen die Reihe mit

L. Pol, Dekan des Zehngerichtenbundes, erst in Fläsch, sodann in Luzein Pfarrer. Sein Herbarium enthält die Pflanzen dieser Gegenden; ich habe jedoch die seltenern Species, die er seinem Freunde Gaudin schickte, vergebens darin gesucht. Es liegt in Luzein bei Herrn Landammann Salzgeber, der auch die entomologischen Sammlungen, sowie auch die hinterlassene Bibliothek seines Schwiegervaters aufbewahrt.

Magister Rœsch, Lehrer in Philantropie zu Marschlins. Er hat, wie es scheint, viel in Graubünden und namentlich um den Ort seines Aufenthalts herum botanisirt. Sein Herbarium, das ohne Zweifel manche interessante Pflanzen enthalten mochte, und das über die Localität verschiedener Species Aufschluss geben könnte, ist verloren gegangen. Er hat das anfangs erwähnte Verzeichniss der Alpenpflanzen Graubündens für die Alpina verfasst (1807).

J. Gaudin, der Verfasser der Flora helvetica, besuchte in den Jahren 1805 und 1812 unsern Kanton; das erste Mal über Schams und Rheinwald nach dem Tessin reisend, das andere Mal nach dem Wormser-Joch den Weg einschlagend. Seine zahlreichen Entdeckungen haben für uns um so grössern Werth, als man sich bei ihm auf richtige Bestimmung verlassen kann. Er starb 1833.

Schleicher, ein deutscher Pflanzenhändler in Bex, bereiste ebenfalls Graubünden. Er hat, wie mehrere seiner Vorgänger, das Veltlin und Wormser-Joch ausgebeutet, kam nach dem Albula und Schyn, und reiste, wenn ich nicht irre, durchs Oberland zurück. Seine Localitätsangaben sind jedoch nicht zuverlässig; cultivirte Pflanzen, oder solche, die ihm zugeschickt worden sind, haben oft von ihm falsche Heimathscheine erhalten und sind mit diesen in die Herbarien seiner Correspondenten

übergegangen. Es ist jedoch nicht zu übersehen, dass ein Mann, der die Pflanzen sehr gut kannte und sich das Sammeln zum eigentlichen Beruf machte, manches seltene Gewächs finden musste, das vielleicht andern entging. Schleicher starb 1834.

A. Tausend, Chirurg in Chur, sonst aus Schwaben, sammelte in den Zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts auf den Bergen bei Chur herum viele Pflanzen. Im höchsten Grade unzuverlässig und aufschneiderisch in seinen Angaben, wie Herr Hauptmann U. v. Salis und ich oft zu bemerken Gelegenheit hatten, hat Tausend sich das Misstrauen so sehr zugezogen, dass auch in möglichen Fällen seine Ortsbezeichnungen in Zweifel gezogen werden können. Es schien mir daher gerathener seine Angaben bis auf wenige ganz zu unterdrücken, als die Rubrik der zweifelhaften zu vermehren. Ich weiss nicht in welcher Eigenschaft ihm das Bürgerrecht des Kantons geschenkt worden ist, ob als Botaniker oder als Impfarzt. Tausend starb 1827.

Die Reihe der noch lebenden Botaniker, die sich mehr oder weniger mit den Bündnerpflanzen befassen, beginnen wir billig mit

H. Bovelin, Apotheker in Bevers, unserm Nestor. Herr Bovelin, aus dem Kanton St. Gallen gebürtig, hält sich seit vielen Jahren in Bevers auf, und macht von hier aus fast jeden Sommer seine Ausflüge auf die benachbarten Berge. Es gelingt ihm vorzüglich gut, die Farben der Pflanzen beim Trocknen zu erhalten, weswegen bei ihm oft von Liebhabern kleine Sammlungen verlangt werden. Auch hat er vor mehrern Jahren einen Versuch angestellt, getrocknete Pflanzen auf feine Zeuge anzubringen, um solche sodann zu Vorhängen oder Tapeten zu gebrauchen.

H. Dr. *Steiner* ebenfalls in Bevers wohnhaft. Er ist daselbst practicirender Arzt und besitzt gute Kenntnisse in der Botanik, über welche er als Mitglied des Sanitätsraths die Aspiranten der ärztlichen Praxis examinirt.

H. Regierungsrath Dr. *Hegetschweiler* in Zürich, der Verfasser der zweiten Ausgabe von Suter's Flora helvetica, der Beiträge der Beschreibung einer in botanischer Absicht unternommenen Reise nach dem Tödi, u. a. W. Er hat Bünden und den anstossenden Theil von Glarus selbst bereist, schickte einmal einen Reisenden auf seine Kosten nach unserm Lande und stand mit mehreren fleissigen Sammlern in Verkehr. H. Hegetschweiler besitzt manches hübsche Pflänzchen aus Graubünden, und ihm verdanken wir viele Lokalitätsangaben; jedoch ist hier zu bemerken, dass ich von den eigenen Beobachtungen Hegetschweilers die Tausend'schen Angaben, die ersterer publicirte, scharf trennte. Wie fast jeder Botaniker ein eigenes Feld der Wissenschaft bearbeitet, so hat sich auch H. Hegetschweiler die Aufgabe gesetzt, den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Species nachzuweisen und wenn auch hie und da die Zusammenstellung etwas gewagt erscheint, so muss man immerhin zugeben, dass er die Idee, die Abänderungen der Pflanzen aus den äusseren Einflüssen zu erklären, bisher am besten durchgeführt hat.

H. *Emmanuel Thomas* in Bex, Sohn des früher erwähnten Abraham Thomas, und wie jener sich mit dem Handel von Naturalien abgebend, hat zu wiederholten Malen unsern Kanton bereist. Seine letzte Reise fand im Jahr 1835 statt, bei welchem Anlass er den Juncus castaneus nebst anderen seltenen Pflanzen entdeckte. Man kann bei Em. Thomas die von ihm in Bünden gesammelten Pflanzen käuflich erhalten.

H. Prof. *Oswald Heer*, von Matt im Kanton Glarus, für die Botanik an der Universität in Zürich angestellt, hat den K. Graubünden mehrmals besucht, und zwar nicht blos in der Eile eines Durchreisenden, sondern, indem er sich einige Wochen Zeit dazu nahm, um mit Muse bald die eine und bald die andere Thalschaft botanisch und entomologisch auszuforschen. Sein Augenmerk war dabei vorzüglich auf die Verbreitung und das Vorkommen der Pflanzen auf der Centralkette der rhätischen Alpen gerichtet. Er gedenkt seine Beobachtungen später in einem besondern Werke zu veröffentlichen, wozu jeder, der seine Arbeit über einen Theil des Kantons Glarus kennt und rein wissenschaftliche Forschung zu würdigen weiss, der Wissenschaft und dem Bearbeiter Glück wünschen wird. Ich verdanke H. Heer eine Menge der werthvollsten Localitätsangaben.

H. Hauptmann *Ulysses v. Salis*, in Marschlins, hat, mit gründlichen Kenntnissen in der Botanik ausgerüstet, Graubündens Flora vielfach durchsucht. Die Gegend der Herrschaft und der fünf Dörfer, das Brättigau, das Ober-Engadin, Bergell und andere Thäler des Landes boten ihm den Stoff zu mannigfachen botanischen Beobachtungen. Wenn jedoch in diesem Verzeichniss der Name des H. v. Salis nicht so oft vorkommt, als sein vieljähriger Aufenthalt im Lande und seine Thätigkeit erwarten lässt, so ist solches dem Umstande zuzuschreiben, dass H. v. Salis, seine Erfahrungen auf dem Gebiete der Botanik für spätere Zeiten aufbewahren will. Ich habe hier nur das anführen können, was mir im Verlaufe freundschaftlicher Unterhaltungen mitgetheilt wurde.

H. Pfarrer *Felix* in Nufenen, beschäftigt sich seit mehrern Jahren mit den Pflanzen des Rheinwalds. Ihm verdanke ich viele Pflanzen und Lo-

calitätsangaben aus diesem Theile des Landes, wofür ich ihm auch hier meinen Dank abstatte.

H. Landammann *M. Hœssli*, in Splügen, widmete früher, als er noch in Hinterrhein war, die Stunden seiner Muse, der Flora seines Thals. Hoffentlich wird er auch jetzt, trotz der vermehrten Geschäfte, dem Umgange mit der Natur nicht ganz entsagen und uns der seltenen Pflanzen, wie solche die Oxytropis lapponica und Pulmonaria angustifolia war, noch mehrere zu Tage fördern.

H. *Muret*, Mitglied des Appellationsgerichts in Lausanne, bereiste im Sommer 1837 in Gesellschaft des H. Pfarrers Leresche Graubünden. Er entdeckte mehrere der seltensten Pflanzen und theilte sie mir mit der dem französischen Charakter eignen Gefälligkeit mit.

Noch hätte ich mehrere Namen hier zu nennen, sowohl von reisenden Botanikern, deren alle Jahre immer mehr nach Bünden kommen, als auch von inländischen Liebhabern, deren sich bereits unter allen Klassen einige finden. So sehr es mich jedoch gefreut hätte, durch namentliche Aufführung mehrerer Aerzte, Pharmaceuten, Forstbeamten, Geistlichen und Rechtsgelehrten zu zeigen, dass der Sinn für Naturstudium auch bei uns erwacht ist, so will ich, um ihrer Bescheidenheit nicht zu nahe zu treten, diesmal ihre Namen mit Stillschweigen übergehen. Zum innigsten Vergnügen gereicht es mir aber, mit der festen Ueberzeugung nicht zu übertreiben, sagen zu können, dass unter den Ungenannten einer und der andere sich findet, der an wirklichen botanischen Kenntnissen und an wissenschaftlichem Sinne den bessern Botanikern an die Seite gesetzt werden kann.

Ich hätte nun noch zum Schlusse zu zeigen, inwieweit ich zur Abfassung dieses Verzeichnisses vorbereitet war. Ich begann im Jahr 1828 meine botanischen Studien in München unter der Anleitung des Prof. Zuccarini. In die Heimath zurückgekehrt, hielt es bei meinen beschränkten literarischen Hülfsmitteln im Anfang schwer, mich in der, damals für mich neuen, Flora der Alpen zurecht zu finden. Weder Abbildungen noch Herbarien erleichterten mir das Bestimmen der Pflanzen, und so war ich einzig an Beschreibungen gewiesen, mit denen ich jede neue Erscheinung genau vergleichen musste. Wenn ich auch auf diesem Wege oft irre gegangen bin, so hatte es den grossen Vortheil, dass ich dabei den Organismus der Pflanzen genau kennen lernte, und dadurch in Stand gesetzt wurde, später um so schneller vorwärts zu schreiten. Vom Jahr 1829 an bis 1834 botanisirte ich viel in Graubünden, kam in alle Thäler des Landes, wenige nur ausgenommen und besuchte auch das Wormser-Joch und den K. Tessin bis an seine südlichsten Grenzen. Wenn ich nun zu den in diese Zeit fallenden Ausflügen und Reisen die des Sommers 1836 und des Jahrgangs 1837 setze, so ergibt sich im Allgemeinen, dass ich, mit Ausnahme des Unter-Engadins, in allen Thälern des Kantons, wenigstens ein Mal gewesen bin, in vielen zwei Mal, wie z. B. im Oberland, Tawetsch, Valz, Vorder-Lugnetz, Ober-Engadin, Brättigau, Schallfigg, Misox, in andern drei Mal, wie im Rheinwald, Schams, Domleschg, Belfort, Gruob und Herrschaft. Unzählige Ausflüge habe ich in der Umgegend von Chur gemacht, die Berge dort herum, den Calanda, Bizockel, Mittenberg, Montellin, Joch, Augsberg bei Parpan, den Augstenberg bei Malins u. a. oft bestiegen, und fast jedesmal die Ausbeute gesehen, wenn andere Botaniker Ausflüge in diesem Revier machten.

In den Jahren 1834 und 1835, in welchen ich in Genf mit einer literarischen Arbeit beschäftigt war, hatte ich das Glück die De Candolle'sche Bibliothek und Herbarium vielfach benutzen zu können. Ich ordnete auch damals die beträchtliche Pflanzensammlung des Conservatoire botanique, eine Arbeit wobei mir fast alle europäischen Species zu Gesichte kamen und die ich diesen Winter (1838) beendigen werde. In den freien Stunden meines früheren Aufenthalts in Genf botanisirte ich in den reichhaltigen Umgebungen dieser Stadt öfters und machte auch zwei Reisen in die Savojergebirge und zwei nach dem benachbarten Jura. — Diese günstige Stellung in Genf gestattete mir, unsere Bündtnerpflanzen mit einer Menge aus andern Gegenden und mit authentischen Exemplaren zu vergleichen, und sie darnach mit grosser Sicherheit zu bestimmen. — Wenn sich jedoch, trotz dieser Garantie, Fehler in dieses Verzeichniss eingeschlichen haben sollten, die auf die Benennung Bezug haben, so wird es leicht sein, selbige später zu berichtigen, da ich alle hier angeführten Pflanzen, die ich gefunden, in meinem Herbarium durch einige Exemplare repräsentirt und mit einer Etiquette versehen habe, die mit den Angaben dieses Verzeichnisses correspondirt.

Wenn ich mich nicht streng an die politischen Grenzen des K. Graubünden gehalten habe, so glaube ich diess mit folgenden Gründen rechtfertigen zu können. Zum ersten sind die politischen Grenzen in den meisten Fällen etwas willkührliches, mit einer natürlichen geographischen Abmarkung in Widerspruch stehend. Wer daher ein Bild der Pflanzenphysiognomie eines Landes entwerfen will, muss sich, so viel thunlich, an letztere halten. Zum andern liegen einem Botaniker eines Grenzorts die Pflanzen über dem Markstein eben so nahe als die, welche hierwärts desselben wachsen; so dem Bergeller die Clefner-Pflanzen, so dem

Churer die Sarganser und Melser. — Zum dritten ist namentlich das untere Misox so gelegen, dass möglicherweise viele Pflanzen des oberen Italiens dort wachsen können und vielleicht früher oder später auch noch dort gefunden werden. Der Umstand, dass Graubünden an drei Stellen nach Italien hinab seine Arme streckt, gibt freilich unserer Flor etwas vages; aber die italienischen Thalschaften unseres Landes von dieser Arbeit auszuschliessen, wie mir von einer Seite verdeutet wurde, hätte ich, um meiner italienischen Mitbürger willen, nicht über mich bringen können. Und am Ende ist zu bedenken, dass der Zweck jeder pflanzen-geographischen Arbeit nicht das Land sondern die Pflanzen sind: es soll nicht gezeigt werden, welchen Einfluss die Pflanzendecke auf das Land ausübt, sondern umgekehrt; und zu diesem Zweck hätte ich füglich sowohl nach dem Süden als nach dem Norden noch weiter greifen dürfen, wenn es meine Kenntnisse gestattet hätten. Ja es wäre sogar zu wünschen gewesen, dass ich den ganzen Querschnitt aus der Alpenkette, von welchem Graubünden die Mitte bildet, hätte behandeln können.

So nimm denn, Rhätien, diese Huldigung, die einer deiner Söhne dir aus der Ferne bringt, nachsichtig hin! Er wollte den Reichthum blos andeuten, den der Schöpfer in dein Kleid gewoben hat, keineswegs ihn erschöpfen!

Genf im November 1838.

A. M.

Charakteristik der Pflanzenphysiognomie Graubündens im Allgemeinen.

Das Hochland des alten Rhätiens, der schweizerische Kanton Graubünden, in seinen jetzigen Grenzen, liegt zwischen dem 46 und 47° nördl. Breite und 266—283° Länge, ganz im Alpengebirge vergraben. Es ist ein wahres Netz von Gebirgsrücken und Thalgründen: nirgends ist eine Ebene von einer Stunde in's Gevierte. Nach Norden fällt das Thal bis auf 1530 Fuss (bei Ragatz) ü. M. und nach Süden bis auf 708′ (bei Bellenz); die höchsten Spitzen steigen bis auf 12000′ Höhe ü. M. (Ortles), mehrere halten sich zwischen 10—11000′ (Piz Rosein u. a.) und viele, wohl die meisten, stehen zwischen 8—10000′. Nur das Schiefergebirge *) im vordern Theil des Landes, die Kette zwischen dem Brättigäu und Schalfigg und der Gebirgsstock der Drei-Bünden-Mark (auf welchem die Dörfer Malix, Obervatz, Scheid, Feldis etc. liegen), sowie Schams und Heinzenberg, erreicht diese Höhe nicht; sein Rücken, der ohne bedeutende Hervorragungen ist, hält sich in ungefähr 6000′ Höhe ü. M. In keinem Lande ist die Lage der Thäler so mannigfach wie in Graubünden; es gibt keine Richtung, in welcher nicht irgend ein Hauptthal (von den

*) Nach Prof. Studer Bündner- oder Fucoidenschiefer, eine Formation, die ich oft in dieser Arbeit mit dem Namen Thonschiefer bezeichnete. Seine Verbreitung habe ich ebenso gefunden, wie dieser scharfsichtige Geolog, was ich zu meiner grossen Befriedigung gewahrte, als ich dessen geognostische Arbeit (vorgelesen der nat. Ges. in Neuchatel 1837) las.

Nebenthälern kann nicht die Rede sein) dieses Landes striche. Graubünden gibt seine Wasser an den Rhein, die Donau und den Po ab und zerfällt somit in drei Flussgebiete.

Ehe wir jedoch auf die Charakteristik dieser drei Flussgebiete, die, wie wir später sehen werden, mit Verschiedenheiten der Pflanzenbedeckung zusammenhängen, eingehen, wollen wir einen Blick auf die Physiognomie des Landes im Allgemeinen nach den verschiedenen Höhen werfen.

Erste Region.

Die untere Rheinebene, der Landstrich von Fläsch nach Ems und Reichenau, liegt noch in der Region des Weinstocks und wird von demselben eigens charakterisirt. Wenn auch die Weinberge, in der Art wie sie bei uns vorkommen, durch ihre nach der Schnur geordneten Reihen etwas monoton erscheinen, so gewähren sie doch im Sommer durch ihr lebhaftes Grün einen angenehmen Anblick, zumal wo kleine niedliche Weingartenhäuschen in ihnen vorkommen, wie diess bei Chur der Fall ist. Selten sieht man in diesem Gebiete den Weinstock in Lauben gezogen, wo er sich durch seine Ranken an horizontal gelegte Latten anklammert; nur bei Untervatz und weiter unten zwischen Sargans und Wallenstadt wird diese Culturmethode Italiens nachgemacht. Aber noch ist es niemand eingefallen, die schönen Guirlandenreihen die manche Gegenden Savojens zieren, bei uns einzuführen. Unsere Sonne mag aber auch wohl weder für die italienische noch für die savoyische Methode warm genug sein. Obwohl nun der Weinstock an und für sich der Thalebene von Chur keinen besondern Reiz verleihen kann, so ist er doch im Gemisch mit andern Pflanzungen angenehm, und da sein Fortkommen durch klimatische Zustände bedingt wird, die noch einer Menge anderer Gewächse Gedeihen geben, so kommt es, dass diese Gegend in ihrer Mannigfaltigkeit die *lieblichste* Graubündens ist.

Zweite Region.

(Montane Region oder Region des Kirschbaums.)

Von der Grenze des Weinstocks an bis zum höchsten Punkte des Fortkommens des Kirschbaums (ungefähr 3500′ ü. M.) rechne ich die montane Region. In diese fallen die meisten bewohnten Gegenden des Landes, das Brättigäu bis Klosters, das Oberland bis Disentis, Schalfigg, Belfort und der unterste Theil des Unter-Engadins. In reizender Abwechslung umgeben grüne Wiesen und gelbe Getreidefelder, Obstbaumpflanzungen und Laubholzwaldungen die Dörfer dieser Region. Oft steigen auch die finstere Feuchtigkeit verbreitenden Tannenwälder bis in diese Tiefen herab, wo sie dann dem Gemälde der Landschaft den Schatten verleihen. Seltener als zu wünschen ist, sind in dieser Region die Laubholzwaldungen, die doch hier ihre rechte Stelle fänden. Nur das vordere Brättigäu hat deren eine beträchtliche Menge aufzuweisen, so dass sie für die Physiognomie dieses Thals, dem sie einen heitern Charakter aufdrücken, bezeichnend sind.

Der Wiesenteppich ändert seine Farben je nach der Jahreszeit. Erst ist er grün, so lange noch keine Blumen zum Vorschein kommen; bald aber wird er gelb durch das Auftreten der Schlüsselblumen, Ranunkeln und Milchen (Trapogon, Leontodon etc.); später in manchen Gegenden weiss, durch die Wucherblumen und Umbelliferen. Bei Klosters ist für viele Wiesen die Agrostis vulgaris bezeichnend, welche an Individuen-Zahl alle andere Pflanzen zusammengenommen wohl um das zwanzigfache übertrifft.

Dritte Region.

(Subalpine Region oder Region der Rothtannen.)

Die Rothtanne steigt bei uns bis ungefähr 5000′ weit über das Meer und bis hieher rechnet man gewöhnlich die subalpine Region. In sie

fallen die höhern bewohnten Thäler unseres Kantons, Davos, Rheinwald, Tawetsch, Avers, Valz, Savien, Erosen und der obere Theil des Unter-Engadins. Die Abwechslung der Pflanzungen wird geringer; es streiten sich nur noch Wiesen und etwas Roggen- und Gerstenfelder mit den Tannenwäldern um den Besitz des Bodens. Die Laubhölzer treten zurück, sowohl an Individuen-als an Species-Zahl, oder sie treten nur noch strauchartig auf. Hochstämmige Bäume gibt es blos noch aus den Geschlechtern der Birken, Mehlbeerbäume, Gürgütsch und den Traubenkirschbäumen (Cerasus Padus).

Die Wiesen der subalpinen und auch wohl alpinen Gegenden werden besonders durch eine Pflanze charakterisirt, durch die Ochsenzunge der Bündner, Polygonum Bistorta L. Wann die Pflanze blüht, so kleiden sich manchmal ganze Thäler in das lieblichste Rosenroth. Weniger häufig, aber doch auch bezeichnend, ist die Sanguisorba officinalis L. für die nämlichen Thäler.

Vierte Region.

(Alpine Region oder Region der Alpenweiden.)

Von 5000′ an bis in die Höhe von 6500′ rechne ich die alpine Region. Sie umfasst das Gebiet der Alpenweiden, wo in den Sommermonaten das Vieh seine Nahrung findet.

Wenn wir einige hochgelegene Thäler, wie das Ober-Engadin, ausnehmen, so zeichnet sich diese Region von den vorhergehenden durch den Mangel an hochstämmigem Holze aus. An seine Stelle tritt hier das Gestrüpp der Alpenrosen, des Trosses (Alnus viridis), und auf Kalkbergen das der Legfohre; stellenweise, jedoch seltener, überziehen strauchartige Weiden (Salix fœtida, grandifolia, myrsixites, helvetica et lapponum) die Abhänge dieser Höhen.

Der grösste Theil aber dieser Region ist Weide. Sie besteht in einem Gemische der mannigfaltigsten Kräuter, unter denen sich jedoch am

meisten die Umbelliferen durch die Mutternen (Meum Mutellina) und durch die Gaya simplex, die Plantagineen durch Plantago alpina und mehrere Compositen und Leguminosen hervorthun. Die gestreckten Alpenweiden bilden, obwohl sie eigentlich Sträucher sind, einen nicht unwesentlichen Theil dieser Weiden; wir nennen hier blos Salix reticulata, retusa und herbacea. Die Monocotyledonen treten in dieser Region sowohl an Specieszahl als in Hinsicht der Menge hinter die Dicotyledonen zurück, manchmal auf eine auffallende Weise. So findet man in der Wiese der Gengel'schen Jochalp nur hin und wieder einen Grashalm unter dem dichten Teppich, den dort die Mutterne und das Hedysarum obscurum bildet. Und doch gilt das Heu, das auf dieser Wiese gemacht wird, für das vorzüglichste weit und breit.

Bezeichnend sind ferner für diese Region und namentlich für die Umgebung der Sennhütten die Plakten (Rumex alpinus), die Aconiten und die Goldkräuter oder Böni (Senecio cordifolius). Letzterer wird in den südöstlichen Alpen durch den Senecio campestris vertreten und zwar so ausschliesslich, dass auch keine Spur vom S. cordifolius zu sehen ist, wie ich diess in der Zuzer Alp auf dem Levirone zu beobachten Gelegenheit hatte. Es wäre des Nachforschens werth, zu erfahren, unter welchen Umständen die eine und die andere dieser beiden Arten auftreten.

Im Ober-Engadin gehen die Lärchen und Arven meist bis an das Ende der alpinen Region, ein Umstand auf den ich später zurückkommen werde.

Fünfte Region.

(Nivale Region, in diesem Verzeichniss auch als subnivale Region bezeichnet.

Vom Ende der alpinen Region bis an die Schneelinie, oder ungefähr 8000' Höhe rechnet man die nivale Region.

Vom Gesträuch ist hier keine Rede mehr, wenn man nicht die kriechenden Weiden so benennen will. Nur fingershohe Kräutchen zeugen hier noch für die unbesiegbare Kraft der Natur. Und diese Kräutchen sind so dicht aneinander gedrängt, dass einem dabei unwillkührlich die Chinesen in den Sinn kommen, von denen berichtet wird, dass sie sich im Winter haufenweise zusammenstellen, um sich durch den gegenseitigen Druck zu erwärmen. Jedem Alpenwanderer müssen die schönen Polster der Silene acaulis, der Saxifragen und Aretien auffallen; sie sind es, die in diesen weiten lautlosen Räumen dem Menschen den Trost zusprechen: auch hier ist Leben noch!

Sechste Region.

(Glaciale Region, in diesem Verzeichnisse auch zuweilen als nivale Region bezeichnet.)

Noch über der Schneelinie finden sich in Felsenklüften an geschützten Stellen, wo der Schnee nicht halten kann, Pflanzen. Es sind Aretien, die Saxifraga oppositifolia und bryoides, Cerastium latifolium, nach Heer Poa laxa, nach Saussure Silene acaulis, var. exscapa, nach Hegetschweiler Cherleria sedoides, nach H. Nägeli auf dem Sandgrath (8600′) ausser den genannten Potentilla frigida, eine Draba, Geum reptans, Ranunculus glacialis, Chrysanthemum alpinum, Linaria alpina etc. Alle diese Pflanzen kommen auch in den unteren Regionen vor und zwar in grösserer Menge als hier, so dass in vegetabilischer Hinsicht diese sechste Region eigentlich wegfällt.

Es sei mir nun noch erlaubt, die Verschiedenheit in der Vegetation nach den drei Flussgebieten hervorzuheben.

ERSTES FLUSSGEBIET DES RHEINS.

Es begreift weit aus den grössten Theil des Landes in sich und so gehören im Grunde, ausser den Pflanzen, die besonders zur Bezeichnung der beiden andern Flussgebiete angeführt sind, alle in diesem Verzeichniss vorkommenden Gewächse hieher. Ich will jedoch aus dieser Allgemeinheit zwei Thäler hervorheben, die mir einer besondern Aufmerksamkeit werth scheinen.

Das Bündnersche Oberland.

Die Thalsohle des Oberlandes, von der Rheinschlucht unter Valendas an bis Disentis gerechnet, zeigt eine eigenthümliche Zusammensetzung der Vegetation, die sich weiter unten in der Rheinebene von Chur nicht mehr findet. Pflanzen, die man gewohnt ist für südliche zu halten, oder die in den ausgedehnten Ebenen der unteren Schweiz und des warmen Waadtlandes und Genfs sich finden, erscheinen auf einmal, gleichsam nach einem Sprunge über das vordere Rhätien, im Oberlande wieder. Zu diesen gehören folgende Arten: Gypsophila muralis, Graphalium uliginosum, Anagallis cœrulea, Geranium dissectum, Poa pilosa, Amaranthus retroflexus, Holcus mollis, Bidens cernua, Hypericum tetrapterum, Trifolium agrarium, arvense, Cyperus fuscus.

Zwei Ursachen sind es, die nach meinem Dafürhalten, diese Eigenthümlichkeit bedingen. Eine dritte will ich zum Schlusse als eine mögliche andeuten. Die erste ist die *geographische*, welche darin besteht, dass das Thal auf etwa 7 Stunden Länge nicht mehr als 1380′ Fall hat, was ungefähr auf die Stunde 200′ ausmacht. Was hier in der montanen Region Statt findet, werden wir später bei Anlass des Ober-Engadins in noch grösserm Masse in der alpinen beobachten und dort soll es aus-

führlicher gezeigt werden, dass, je mehr eine Höhenregion horizontale Ausdehnung hat, desto mehr Pflanzenspecies sich in ihr niederlassen. Die zweite Ursache knüpft sich an diese an und ist klimatischer Natur. Das Oberland hat eine Richtung von Osten nach Westen. Eine hohe Gebirgskette schützt es von Norden vor dem rauhen Boreas, der nur gebrochen von Osten her in dieses Thal gelangen kann. Keine Seitenthäler von Betracht münden vom Norden in das Hauptthal, so dass man schon daraus schliessen kann, wie steil die Abdachung von dieser Seite sein muss. Dagegen verhält es sich auf der Südseite ganz anders, wo drei sechsstundenlange Seitenthäler (Lugnetz, Somvixer-Thal und Medels) sich in das Hauptthal münden. Zudem erleiden die Gebirgsrücken, die diese Seitenthäler von einander trennen, vom Süden her eine Abdachung, in der Art, dass die höchsten Spitzen derselben (Gebirgsrücken) hinten stehen und nach vorne oder Norden graduel abnehmen. Das Thal erhält dadurch eine südliche Stellung, deren Einfluss auf die Vegetation durch den Reflex der Sonnenstrahlen von Norden her noch erhöht wird.

Die dritte mögliche Ursache ist eine geologische. Zwischen Ilanz und Schleuis findet eine marquirte geognostische Scheidung der Gebirgsformationen statt. Während auf der Schleuiser-Seite der secundäre (?) Kalk (d. i. der Kalk, der die zweite Gebirgsreihe, die mit der Central- oder Urgebirgskette sowohl in Bünden als in Bern parallel läuft *), bildet) auftritt, ist von Ilanz an aufwärts (wie weit weiss ich nicht) eine granitische Formation wahrzunehmen. Ist dieser Stock bei Ilanz nun ein von untenher hinaufgetriebenes plutonisches Gebilde neuern Ursprungs? Sollte vielleicht die Thalsohle des Oberlandes früher tiefer gelegen haben, als jetzt? Ich bin zu wenig Geolog und habe auch zu wenig das Vorkommen der dortigen Formation nach allen Seiten ge-

*) Was nach Prof. Studer nicht der Fall ist, der in Bünden eine Unterbrechung der normalen Alpenformation zu bemerken glaubt.

sehen, als dass ich weiter als zum Fragen und Vermuthen zu gehen wagte. Aber auch alle diessfälligen Vermuthungen auf die Seite gesetzt, darf man annehmen, dass schon das Begegnen und Vorkommen zweier Formationen in der Pflanzendecke Eigenthümlichkeiten hervorrufen muss.

In das Flussgebiet des Rheins gehört auch der Thalkessel von Tiefenkasten, der von der Albula durchströmt wird. Aus diesem Gebiete, das übrigens mit dem Oberland vieles gemein hat, hebe ich folgende Pflanzen, die ich anderwärts nie gefunden habe, als bezeichnend hervor: Cephalaria alpina, Inula salicina, Conium maculatum, Armoracia rusticana, Campanula glomerata, Gentiana germanica, Bromus racemosus, Centaurea rhætica M., und Peucedanum verticillare, das hier auf Wiesen seine eigentliche Heimath hat und weiter unten nur an Flüssen mehr gesehen wird.

Andere Pflanzen, die sich anderwärts auch finden, aber dieses Gebiet bezeichnen helfen, sind: Astragalus monspessulanus und Cicer, Coronilla vaginalis, Chondrilla prenanthoides, Atamantha Libanotis, Lactuca perennis, Orobanche Epithynum, Epipactis rubra.

Das Albulathal liegt in der nämlichen Höhe ungefähr wie das Oberland und hat auch fast dieselbe Richtung. Die Berge, die es umfassen, sind Kalk, in dem an zwei Stellen Gyps bricht. Nur der Schyn, an dem die Albula vorbei fliesst, ehe sie in den Rhein fällt, gehört zur Schieferformation.

ZWEITES FLUSSGEBIET DES INNS.

Das Engadin, in nordöstlicher Richtung streichend, gehört, von Schulz an bis Brail in die subalpine und von dort an bis zu seinem obersten Ende in die alpine Region. Es beherbergt eine Menge der interes-

santesten und seltensten Pflanzen, die bisher noch in keinem andern Theile Graubündens gefunden worden sind. Bis hieher und nicht weiter geht die Centaurea austriaca, die Primula glutinosa und nicht viel weiter westlich geht der Senecio carniolicus. Hier allein findet sich auf unsern Alpen das Thalictrum alpinum. Das Sysymbrium strictissimum, Astragalus Onobrychis, Galeopsis versicolor, Cirsium eriophorum, Erysimum strictum und andere Pflanzen bezeichnen durch ihr häufiges Vorkommen die tiefern Gegenden des Engadins. Noch mehr eigenthümliche Arten erscheinen weiter oben, von denen ich, um nicht zu weitschweifig zu werden, blos die bemerkenswerthesten herausheben will. Es sind Papaver pyrenaicus, Statice alpina, Phaca alpina, Senecio abrotanifolius, Scirpus alpinus, Alsine lanceolata und biflora, Tussilago leucophylla, Dianthus glacialis, Hieracium chondrilloides, prunellæfolium, sphærocephalum, Galium uliginosum, Valeriana supina, Kœleria hirsuta, Aethionoma saxatilis u. v. a.

Unter den Pflanzen des Ober-Engadins bemerken wir ferner eine Menge Arten, die selbiges mit dem hohen Norden gemein hat, und von welchen ich folgende hier namhaft machen will: Carex microglochin, Kobresia caricina, Juncus arcticus, Tofieldia borealis, Woodsia hyperborea, Potentilla frigida, Salix Lapponum, Linnæa borealis, Geranium aconitifolium, Gnaphalium alpinum L. (das wahre), Androsace septentrionalis und andere weniger seltene, die auch anderwärts in den Alpen den Norden widerholen.

Im Gegensatze zu diesen erscheinen im Ober-Engadin einige Species, die wir sonst nur auf dem südlichen Abhange der Alpen zu sehen gewohnt sind. Hieher rechne ich Carduus leptophyllus, Erysinum helveticum var. pumilum, Arabis Halleri, Anthyllis Vulneraria var. ochroleuca und Arenaria laricifolia. Wenn meine Annahme nicht irrig ist, so hätten wir in diesen Pflanzen ein Beispiel, wie Gewächse auch aufwärts wandern können; denn woher sollten die genannten Arten sonst

herkommen, als aus dem Bergell? Es ist zwar wahr, dass im Westen der Schweiz diese Pflanzen auch auf der Nordseite der Alpen gefunden werden; aber es ist nicht zu vergessen, dass dort der nördliche Abhang dem Zutritt des Südens von Frankreich her offen steht.

Wir wollen nun das Thal, in welchem der Norden sich mit dem Süden gattet, näher in's Auge fassen.

Das Ober-Engadin.

Wie in den beiden Verzweigungen des Visper-Thals, im Saaser- und Nikolai-Thal im Kanton Wallis, von Süden her ein mächtiges Gebirg den Zutritt in diese Thäler, nicht nur den Menschen, sondern auch den Winden verwehrt, so steht im Rücken des Ober-Engadins das Bernina-Gebirg mit seinen Grauen erregenden Eismassen, um jede Verbindung mit Italien abzuschneiden. Von der Forcola di Mezzo an streicht diese Kette in östlicher Richtung, ohne irgend eine beträchtliche Einsenkung, bis zum Berninapass, wo man sie zum ersten Mal durchschneidet, ohne auf Gletscher oder Schneefelder zu stossen. Von Strecke zu Strecke schickt der Eisgürtel von Oben seine Sprossen in die tiefern Thäler, und verbreitet da, wo sonst Blumen blühen sollten, den starren Tod. Nach zwei Seiten öffnet sich das Ober-Engadin gegen Ober-Italien; im Westen durchs Bergell gegen den Thalkessel von Cleven und im Osten durchs Bernina-Thal und Puschlav gegen das Obere Veltlin. Nach dieser letztern Seite erhebt sich das Thal bis auf 6260′ ü. M., während es auf ersterer mit dem Uebergangspunkte des Malojapasses in einer Höhe von 5850′ zusammen fällt.

Der Einfluss, den das südliche Klima Ober-Italiens auf das Ober-Engadin ausübt, ist, abgesehen von der Wanderungsmöglichkeit der

Pflanzen, deren wir erwähnt haben, besonders in meteorologischer Beziehung wichtig. Der Comersee und hauptsächlich dessen oberer Theil, der Laghetto di Chiavenna, mit seinen seichten Ufern und sumpfigen Umgebungen, entwickelt im Sommer nothwendig eine grosse Masse wässriger Dünste, die sich auf die benachbarten Bergspitzen hinziehen und dort, je nachdem die Winde sind, Niederschläge bilden. Von diesen Ausdünstungen kommt ohne Zweifel ein guter Theil dem Bergell und Ober-Engadin zu, die am nächsten liegen und hier mögen sie einigermassen die Feuchtigkeit ersetzen, deren die nordische Flor an den Küstenländern sich erfreut. Da ferner der Uebergang des Malöja zu den niedrigsten der ganzen Alpenkette (nur um 100′ ist der von Medels niedriger) gehört und im Süden von Cleven keine querstreichenden Gebirge vorkommen, so kann der Sirocco weniger abgekühlt als anderswo in die beiden graubündnerischen Thäler gelangen.

Mehr jedoch als diesen meteorologischen Einflüssen verdankt das Ober-Engadin die eigenthümliche Zusammensetzung seiner Pflanzendecke folgenden geologischen, klimatischen und geographischen Zuständen.

Vom Uebergangspunkte des Malöja an bis nach Scanfs, in einer Länge von 6½ Meilen Wegs (ich rechne auf eine Meile die Strecke Wegs, die man gewöhnlich in einer Stunde zurücklegt) ist der Fall der Thalsohle 660′, was auf die Meile 100 Fuss ausmacht. Nicht beträchtlich ist die Breite des Thals an und für sich, aber gegen andere Alpenthäler gehalten, gehört es zu den breitesten, da man an den meisten Stellen eine gute Viertelstunde braucht um von der einen Seite zur andern zu gelangen. Das Hauptthal des Ober-Engadins bildet jedoch zwei Thal-Ebenen, die von einer kleinern intermediären, auf welcher der St. Moritzer-See und Sauerbrunnen liegen, auseinander gehalten werden. Die St. Moritzer-Ebene hat unten die Schlucht, durch die der Inn aus dem See stürzt, zur Grenze, und oberhalb die Thalverengung am

Ausfluss des Inns aus dem Silvaplaner-See. Dass die obere Thalsohle, vom Maloja an bis zum untern Ende des Silvaplaner-Sees grösstentheils mit Wasser angefüllt ist, lehrt der erste Blick auf die Karte. Fast ebenso verhält es sich mit der St. Moritzer-Ebene. Dagegen ist die untere Thalsohle, in ihrer ganzen Länge von drei Stunden, sozusagen nur Eine zusammenhängende flache Wiese, deren Fall nur 100 Fuss beträgt. An der linken Seite dieses schönen Wiesengrundes schlängelt der Inn mit seinen klaren Wellen in ruhigem Laufe vorbei.

Dieser ausgedehnte Thalgrund findet sich in einer Höhe von 5190′ bis 5850′ ü. M. Er bietet vermöge seiner Ausdehnung eine in dieser Region nur selten zusammentreffende Mannigfaltigkeit der Situationen dar, die nothwendig die Ansiedlung einer grossen Zahl von Pflanzen-Arten und Formen bewirken musste. Prof. Heer hat in seinen pflanzengeographischen Beiträgen über Glarus sehr treffend darauf hingewiesen, dass eine grosse Zahl verschiedener Wohnorte (habitationes nach De Candolle) eine reiche Flor hervorrufen, und ohne Zweifel ist er auch damit einverstanden, dass, je ausgedehnter ein Wohnort ist, desto eher und sicherer und in grösserer Zahl sich die Pflanzenspecies auf derselben einfinden werden, welche ihrer Natur nach auf dieselbe gehören. Auch mögen manche biegsame Pflanzen, d. h. solche, deren Organisation es gestattet, in verschiedenen Oertlichkeiten sich anzusiedeln, veranlasst werden, ihre Vielförmigkeit hier zu entwickeln.

Es ist zu erwarten, dass in einer ausgedehnten Masse der Einfluss der Erdwärme auf die Vegetation andauernder sei und weniger von der atmosphärischen Temperatur alterirt werden könne als auf vereinzelten steilhaldigen Bergen, aus welchem Umstand sodann, wenn er erwiesen ist, das weitere Hinaufreichen der Vegetation in die Höhen einen Erklärungsgrund mehr finden würde. Ich kenne bis jetzt keine Daten über das Ober-Engadin in dieser Hinsicht, die meine Ver-

muthung zur Gewissheit erheben könnten. Angaben über die Bodentemperatur von verschiedenen Orten des Thals, Beobachtungen über das Eindringen des Frostes in die äusseren Humusschichten und über das successive Entfrieren des Bodens, Vergleichungen mit der Bodentemperatur des Nordens, bestimmte Zahlen über die Lufttemperatur eines jeden Monats und andere werden hierüber entscheiden.

Da das Ober-Engadin in nordöstlicher Richtung streicht, so ist es ganz dem Zuge des Nordwinds ausgesetzt, der sich auch oft mitten im Sommer auf eine sehr empfindliche Weise bemerkbar macht. Nicht selten sieht man im Juli und August die Curanten von St. Moritz in Mäntel gehüllt bei den heilkräftigen Quelle auf- und abgehen und die Engadiner selbst verschmähen es nicht in der schönen Jahreszeit diese warme Hülle umzulegen wenn sie, zu Wagen ihre Besuche von einem Dorfe zum andern machen.

Da ferner das Thal von dem hier die Rede ist von den drei Hauptgebirgsarten nur die granitische und den Kalk hat, das Schiefergebirg aber ganz fehlt, so dürfen wir auch hier das Auftreten gewisser Pflanzen erwarten, die anderwärts fehlen, so wie wir denn auch die Abwesenheit anderer Species aus diesem Grunde erklären müssen.

Weniger ausgemacht scheint mir dagegen die Behauptung zu sein, dass die Thäler, welche sich unmittelbar an die Centralkette der Alpen anschliessen, aus diesem Grunde eine eigenthümliche Vegetation haben. Freilich haben sie eine etwas abweichende Composition der Pflanzendecke aufzuweisen; ob aber hieran mehr die Gebirgsart und die südliche Lage im Allgemeinen Theil haben, ist nicht entschieden. Indessen mag das Anlehnen der Thäler an einen südlichen Gebirgsrücken, wodurch der Zutritt der Winde und der Einfluss der Sonne modificirt wird, ein Erklärungsmoment dieser Verschiedenheit sein.

Wenn wir nun zu diesen speciellen Ursachen die allgemeinen, die durch die ganze Alpenkette walten und die hauptsächlich in geringerm Luftdruck, viel Licht und wenig Wärme und im trockenen Continentalklima (dem Küstenklima entgegengesetzt) bestehen, hinzunehmen, so möchte die Pflanzenbedeckung des Ober-Engadins ziemlich genügend erklärt werden können.

Fassen wir nun alle speciellen Momente zusammen, so erhalten wir folgende Uebersicht :

A. *Gründe für das Vorkommen der nordischen Pflanzen.*

Geographische :

1. Die geographische Breite.
2. Die Lage des Thals, das von Südwest nach Nordost streicht.
3. Die Lage der Berninakette im Süden.
4. Die Erhebung des Thals über der Meerfläche.

Geognostische :

Die beträchtliche Ausdehnung der Thalsohle in ungefähr gleichem Niveau und die damit verbundene Mannigfaltigkeit der Wohnorte.

Meteorologische :

Das Ansammeln wässriger Dünste vom Comersee her und von den Wassern des Thals selbst.

B. *Gründe für das Vorkommen südlicher Pflanzen und für das weitere Hinaufreichen der Vegetation nach der Hœhe.*

Geographische :

1. Die geographische Breite, die im Vergleich mit andern Thälern Graubündens zu den südlichern gehört.

2. Die geringe Höhe des Uebergangs auf dem Maloja.

Geognostische :

Die beträchtliche Ausdehnung des Thals, die nach unserer Vermuthung eine höhere Bodentemperatur zu Wege bringt.

Meteorologische :

1. Die aus den Ausdünstungen der Seen herbeigeführten öftern Niederschläge.
2. Der erleichterte Zutritt der südlichen Winde.

C. *Gründe für die Eigenthümlichkeit im Allgemeinen.*

Geographische :

Der geographische Längengrad des Thals.

Geognostische :

1. Die Gebirgsformation, die entweder granitischer Natur (ehemals Urgebirg) oder Kalk ist.
2. Die Lage des Thals unmittelbar an der Centralkette der Alpen.

Meteorologische :

— — — — —

DRITTES FLUSSGEBIET DES PO ODER DER ITALIENISCHEN THÄLER.

Hieher zähle ich, mit Ausschluss des Münsterthals, die Thäler Graubündens, die ihre Wasser dem Po zuschicken.

Das Münsterthal also ausgeschlossen, das in Beziehung auf Vegetation ganz zum Engadin gehört, so charakterisirt sich dieses Gebiet auf eine eigenthümliche und schroffe Weise. Wir finden dort eine Menge Pflanzen, von denen hierseits keine Spur zu sehen ist. Die bekannten Leguminosen, Sarothamnus, Genista germanica und tinctoria, Cytisus nigricans mit ihren Parasiten den Orobanchen, unter den Campanulaceen die Campanula spicata, Rapunculus und Jasione montana, das Sedum reflexum, Galium vernum, Muscari comosum, Potentilla recta, Molopospernum cicutarium, Aira caryophyllea, Cerastium manticum, Andropogon Gryllus, Gratiola officinalis, Epilobium tetragonum und viele andere halten sich beständig auf jener Seite. Ja, die ganze Physiognomie des Landes ist von der hierseitigen verschieden.

Sie trägt den Charakter, den die italienischen Alpenthäler im Allgemeinen haben, und den in seinen Einzelnheiten zu beschreiben, hier füglich unterlassen werden kann. Ausserdem ist diess der Theil der bündnerischen Flora, der am wenigsten durchforscht worden ist, und der somit einem spätern Bearbeiter aufbehalten bleibt. Ich zweifle nicht, dass die italienischen Thäler, wenn man sich nicht gar zu ängstlich an die politischen Grenzen hält, für sich allein fast ebensoviel Species enthalten, als das übrige Bünden zusammengenommen. — Man nehme nur an was in der Gegend von Cleven allein für eine Menge von Gewächsen gefunden werden müssen, das, in einer Höhe von 650′, Seen, Sümpfe, Felsen, Weiden und ein vollkommen italienisches Klima hat. Ich habe aus dieser Gegend nur wenige Pflanzen in dieses Ver-

zeichniss aufgenommen; es sind grösstentheils die Species der alten Angaben. Seither sind mir mehrere andere Pflanzen als daselbst wachsend angegeben worden und welchen ich auch das gleiche Recht hätte widerfahren sollen lassen; da ich aber überzeugt bin, dass auch dann dieser Theil sehr mangelhaft bleiben würde, so habe ich mir einmal diese Grenze gesetzt, bei der ich jetzt zu bleiben gedenke.

PLANTÆ VASCULARES.

DICOTYLEDONES.

THALAMIFLORES.

RANUNCULACEÆ.

CLEMATIS.

Vitalba L. Ueberall in Hecken, steigt aber nicht hoch in die Berge, höchstens in die montane Region. — Sommer.

recta L. Nach Haller bei Riva am Clevner-See. — Juni.

Anmerk. Nach *J. Bauhin* soll bei Chur die C. Flamucula L. zu finden sein, was aber sicher unrichtig ist.

ATRAGENE.

alpina L. Der einzige Schlingstrauch der Alpen, der an manchen Orten ziemlich weit in die Thäler heruntersteigt, z. B. nach Alveneu (3070′ s. m.) und Rothenbrunn (2000′), dagegen sich an 6000′ erhebt (oberhalb St. Moritz, am Wege nach der Celleriner Alp). Gefunden wurde er von älteren und neueren Botanikern im Schyn, auf dem Splügen, Albula, in Schams, Avers, Rheinwald, Brättigau und Unter-Engadin. Scheint sich nicht an eine Gebirgsformation besonders zu binden, sondern kommt an Felsen und in grossem Gesteingerölle, sowohl auf Kalk, granitischem Gestein und Thonschiefer vor. — Juni.

THALICTRUM.

aquilegifolium L. In Hecken und Gebüsch von der Ebene (des Rheins bei Chur 1800′ s. m.) bis in die Höhe von 5000′ und darüber (oberhalb Hinterrhein), so wie auch im Bergell, Ober- und Unter-Engadin. — Juni.

fœtidum D. C.! Zwei Stunden unterhalb Worms am Wege. Die nämliche Pflanze erhielt ich vom Kunstgärtner Wirth, der sie an der Brücke unterhalb Cresta in Avers sammelte. — Juni. (Die Haare unserer Pflanze sind ohne Glandeln und die Blumen nicht überhängend.)

angustifolium Jacq. In Hecken und auf Wiesen der Ebene bei Chur, besonders in Menge auf einer nassen Wiese, auf St. Hilarien oberhalb dieser Stadt. — Mai, Juni.

minus L. Findet sich häufig in einer Höhe von 4-6000′ s. m. Auf dem Calanda bei Bategna (Kalk), im Rauber'schen Maiensäss (am Bizockel bei Chur, auf Thonschieferformation), bei Samaden etc. — Sommer.

alpinum L. Wurde zuerst (1837) in der Schweiz von H. Muret in Lausanne gefunden, und zwar auf dem Joch Joata, welches man besteigt um direkt von Tschierfs nach Scharl zu kommen. Es findet sich dort in Menge, unfern einer Quelle. — Sommer.

Anemone.

vernalis L. Auf dem Calanda (Kalk) in der Haldensteiner-Alp (6000′), auf dem Bizockel (Thonschieferformation), wo sie bis über die Grenze des Kirschbaums (3500′) herunter steigt, in den Bergeller Bergen (Sienit), auf der Granitspitze oberhalb Samaden in einer Höhe von ungefähr 8000′ vom Verfasser bemerkt, ferner auf dem Augstenberg (bei Malans), in Valzeina, in den Vatzer-Heubergen. — Mai, Juli.

Pulsatilla L. Bei Chur, Feldsberg, Reichenau u. a. O. an Halden und auf sonnigen magern Weiden; erhebt sich jedoch nicht in die Berge. — April.

montana Hoppe. Nicht selten bei Chur, hinter St. Luzi, am Fusse des Mastrilserbergs an den gleichen Stellen wo die vorige; blüht aber ein Monat später.

alpina L. Ueberall in der Alpenregion auf Weiden; die weissblühende auf dem Montellin (Monte Luna bei Chur) und dem Augstenberg (nach M. Rösch); die gelbe häufiger als vorige und auch weiter unten (in der subalpinen Reg.). — Juni und Juli.

nemorosa L. Bei Malans und in der Molinära im Gebüsch. Anderwärts sah ich sie nirgends bei uns; wir sind vielleicht zu tief in den Alpen für sie. — März und April.

baldensis L. Nach Haller in Rhätien. — Sommer.

narcissiflora L. In der Alpenregion und tiefer, auf vielen Bergen, als Joch, Nufenen, Krida etc. — Sommer.

Hepatica.

triloba DC. Häufig in der Umgegend von Chur, Felsberg, Malans; steigt kaum in die subalpinen Reg. bei Nufenen nach Pfarrer Felix. Wohnort ist steiniger Boden unter Gebüsch. — Frühling.

Adonis.

æstivalis L. In Aeckern im Domleschg, bei Bonaduz, Trüns etc., auf kalk- und thonhaltigem Erdreich. Nach Heer bei Fettan, wo sie auch H. Roland *) fand. — Sommer.

Ranunculus.

aquatilis L. In Pfützen und langsam fliessenden Bächen der Ebene, bei Ems etc., so wie auch, nach Prof. Heer, im Ober-Engadin. — Sommer.

rutæfolius L. Auf dem Septimer (Haller), im Calfeusser-Thal (U. v. Salis), in Schams in der Alp Arosen (Pfr. Felix), auf dem Levirone **) (d. Verf.). An letzterem Orte wächst er auf einer Humusschicht auf kalkiger Unterlage. — Sommer.

alpestris L. Auf fast allen Bergen, wie Prof. Heer richtig bemerkt, in Schneethälchen, d. i. Vertiefungen, wo der Schnee länger liegen bleibt. Hält sich in der alpinen und subnivalen Region. — Sommer.

Traunfellneri Hoppe. Nach Koch auf dem Wormserjoch. — Sommer.

aconitifolius L. Ziemlich gemein. Steigt aus der Alpenregion bis an die Bäche der Ebene, z. B. bei Chur, hinab. Findet sich häufig auf fetten Wiesen und am Wasser, seltener auf mageren Bergabhängen, wie im Umbrail, wo er seine Gestalt sehr verändert. — Sommer.

glacialis L. In der subnivalen Region, selten in der alpinen. Er steht gewöhnlich auf kieselhaltigem (plutonischer Abkunft) oder thonigem Geschiebe. — Juli und August.

pyrenæus L. Nach älteren Angaben auf dem Bernina und im Umbrail, nach Scheuchzer in Schams, in der Rheinwalder-Alp (Pfr. Felix), im Heuthal (H. Nägeli), auf dem Maloja und der Forcola (H. Roland); auch ich habe ihn irgendwo im Gebirge gesammelt. — Sommer.

parnassifolius L. Nach Bovelin auf den Engadiner Bergen, von wo her ich Exemplare besitze. Nach Heer im Umbrail. — Sommer.

Flammula L. Auf sumpfigen Stellen, bei Zizers und anderwärts. — Juni.

sceleratus L. Ich fand einmal ein Exemplar bei Untervatz. — Sommer.

montanus Willd. Auf Bergweiden im Domleschg und bei Chur herum, wo er sich bisweilen in die Ebene herablässt. Ferner in der Churer Ochsenalp, auf der Albulahöhe (7270' s. m.), auf dem Maloja etc. — Sommer und Frühling.

*) H. Roland, Naturforscher aus Genf, besuchte Graubünden diesen Sommer (1839) und theilte mir seine Entdeckungen mit einer Gefälligkeit mit, für die ich ihm auch hier meinen Dank abstatte.

**) Der Berg-Uebergang vom Camogasker-Thal nach Livino. Die Engadiner sprechen Lavirun aus, die Liviner Levrung. Auf einer Schweizerkarte finde ich ihn unter der Bezeichnung Lavirone.

acris L. Auf allen Wiesen bis gegen die alpine Region, so auf der Lenzer-Heide am See (4920' s. m.). — Mai, Juli.

lanuginosus L. Auf dem Bizockel bei Chur, neben dem Maiensäss Schwarzwald, im Verlornen Loch bei Tusis, oberhalb Lax, am Heinzenberg bei Prätz; immer in Wäldern der montanen und subalpinen Region. Die Haare sind oft nicht fahl. — Sommer.

polyanthemos L. Wächst in Laubholzwäldern oberhalb Trimmis und bei Serneus, auf mageren Boden. — Juli.

repens L. Bei Chur, Maienfeld etc., an Wegen u. a. O. — Mai.

bulbosus L. Häufig in der ganzen Rheinebene, auf berasten Abhängen. — April und Mai.

arvensis L. Auf Aeckern bei Chur, sehr selten. — Sommer.

Anmerk. *R. Thora* L. der nach Muralt bei St. Moritz und im Brättigau vorkommen soll, hat seither niemand gesehen.

FICARIA.

ranunculoides Moench. In Baumgärten und auf fetten Grasplätzen der Ebene. — April.

CALTHA.

palustris L. In allen Bächen bis in die Alpen (Gotthard-Hospitz). — April — August.

TROLLIUS.

europæus L. Hauptsächlich in der montanen und subalpinen Region. — Mai — Juli.

HELLEBORUS.

viridis L. Am Fusse von Felsen, auf dem Sand bei Chur. — März und April.

AQUILEGIA.

vulgaris L. In Gebüsch und Wiesen der Ebene (Chur, Rodels etc.) und in der Bergregion. — Mai und Juni.

alpina L. Bei Nufenen und Hinterrhein (Pfr. Felix), auf dem Piz Beverin (Haller), beim Auslauf des Rosetschgletschers (Hegetschweiler), in der Jochalp bei Chur, jedoch selten (d. Verf.). Schon der alte Bauhin sammelte diese Pflanze auf den Bergen bei Pfäffers, wie aus einer Angabe seines Herbariums hervorgeht, das von Prof. De Candolle consultirt wurde. — Sommer.

DELPHINIUM.

Consolida L. Im Getreide bei Chur, Unter-Engadin etc. Auf thon- und kalkhaltigem Erdreich. — Sommer.

intermedium Ait. Nach H. Regierungsrath Hegetschweiler auf mehreren Alpen Graubündens. Auch im benachbarten Glarus nach ebendemselben.

ACONITUM.

Lycoctonum L. Auf Bergweiden und in Bergwäldern bis in die subalpine Region, ziemlich gemein. — Juni.

Napellus L. Auf unseren Bergen häufig, besonders um die Alphütten herum, auf jedem Boden. Bei Tschiertschen kommt die folgende Art in Gesellschaft dieser vor. — Sommer.

Cammarum All. Auf dem Bizockel

beim Schwarzwald, bei Tschiertschen etc. — Sommer.

Anmerk. A. Anthora soll sich, nach einer älteren Angabe, in Graubünden finden, was weder von mir noch von anderen bestätigt werden kann.

ACTAEA.

spicata L. In Bergwäldern (bei Splügen, in Valzeina, Tarasp etc.) und bis in die Ebene von Chur herab. — Mai.

BERBERIDEAE.

BERBERIS.

vulgaris L. (Sauerdorn). Ueberall in der Ebene und bis ziemlich hoch in die subalpine Region. — Mai.

PAPAVERACEAE.

PAPAVER.

Rhoeas L. Im Getreide und an Wegen, nicht so häufig als die folgende, geht bis in die subalpine Gegenden; Prof. Heer fand sie bei Lavin, H. Roland bei Tarasp. — Sommer.

dubium L. Bei Alveneu, Thusis, Chur etc. auf Schutt und in Aeckern. — Juni.

Argemone L. Bei Bonaduz in Aeckern. — Mai und Juni.

pyrenaicum Willd. Auf den Engadiner Bergen: auf Casanna (Rösch), im Bernina Heuthal (Bovelin, Muret), auf dem Levirone (Prof. Heer und d. Verf.), am Weissensee auf dem Bernina (H. Muret und d. Verf.).

Anm. In Graubünden kommt *P. alpinum* L. nicht vor; seine Standorte für die Schweiz sind der Pilatus und die Savoyer-Alpen.

CHELIDONIUM.

majus L. An allen Mauern und Wegen der Ebene. — Mai — Juli.

FUMARIACEAE.

FUMARIA.

officinalis L. (Erdrauch). In Feldern und auf unbebauten Stellen von der Ebene bis in die Bergthäler. — Sommer und Herbst.

CORYDALIS.

tuberosa DC. In Baumgärten an Zäunen und auf schattigen Wiesen der Ebene; häufig. — Frühling.

CRUCIFERAE.

NASTURTIUM.

officinale R. Br. (Brunnenkresse). An Bächen und Brunnen bei Zizers, in Schams, Misox etc. — Vom Juni bis Herbst blühend.

sylvestre R. Br. Am Wege im Bodmer bei Chur. — Sommer.

palustre DC. Bei Bellenz in Gräben und auf der Lenzerheide an den Seen (d. Verf.), am See auf dem Bernhardin (6000′) (Pfr. Felix). — Sommer.

pyrenaicum R. Br. In Calanca häufig, sodann bei Roveredo in Misox und im Bergell. — Sommer.

BARBAREA.

vulgaris R. Br. In Gräben hin und wieder, bei Chur etc. — Mai und Juli.

TURRITIS.

glabra L. Auf steinigen Stellen bei Ems, Thusis, Marschlins etc. — Juni.

Arabis.

alpina L. Von der alpinen Region bis in die Ebene herab, überall. — Frühling und Sommer.

auriculata Lam. Unterhalb Rodels an Felsen. — Mai.

hirsuta Scop. Bei Pfäffers und zwischen Rothenbrunnen und Ortenstein. Scheint bei uns sehr selten zu sein. — Mai und Juni.

ciliata R. Br. Von der alpinen Region bis in die Ebene von Chur herab (Jochberg, Ausfluss der Plessur) auf Wiesen. — Frühling und Sommer.

β. *hirsuta*. Häufig bei Chur. Unterscheidet sich von der eigentlichen ciliata durch die vor der Blüthe nicht überhängenden Blumentrauben.

Halleri L. Ich bewahre einige Exemplare auf, die ich bei Cellerina im Ober-Engadin fand. — Juni.

Turrita L. Zwischen Thusis und dem Verlornen Loch. — Juni.

pumila Jacq. fl. aust. 3. t. 281. An der Stilfserstrasse und in der Urdenalp. — Juni.

bellidifolia Jacq. Auf dem Angstberg von Mag. Rösch und mir bemerkt. — Sommer.

coerulea Wulf. Auf dem Scesa plana und Levirone (beides Kalkgebirg), in der Alp Segnes, auf dem Augstberg (bei Parpan) (Schiefer) in den Rheinwalder Bergen (Pfr. Felix), auf den Scopi, Scaradra und Valzerberg (H. Nägeli). — Sommer.

Cardamine.

alpina Willd. Im Calfeusser-Thal (Ul. v. Salis), an der Sulzfluh auf dem Fluelen (Tausend), in der Sagenser-Alp (auf Kalkgebirg) und vom Augstenberg (d. Verf.). — August.

resedifolia L. Auf dem Panixer-Joch (Pfr. Knecht), von mir auf der ganzen Kette vom Bernhardin bis ins Engadin bemerkt (also auf Urgebirg). — Juni — August.

impatiens L. Am Malstrilser Berge und in Wäldern auf dem Bizockel bei Chur (der Verf.), nach H. Roland bei Schulz. — Juni.

hirsuta L. Die Waldform (C. sylvatica Link), am Wege nach der Fürstenalp im Walde der subalpinen Region; die Wiesenform bei Felsberg und am Malstrilser Berg, im ersten Frühling blühend.

pratensis L. Auf Wiesen bei Chur, überhaupt in der Ebene. — Frühling.

amara L. In Gräben und an Bächen durch alle Regionen (die oberste ausgenommen) hindurch und in allen Thälern Graubündens. Von Sargans an bis auf den Gotthard neben dem Hospitz (6540'). — Mai — August.

Anmerk. Nach H. Hegetschweiler hätte ich im Engadin die Card. asarifolia gefunden. Diess ist eine irrige Angabe, zu der ich keine Veranlassung gegeben habe.

DENTARIA.

polyphylla W. et K. Oberhalb der Schlossbrücke, wo nur noch wenige Exemplare stehen, sodann weiter hinein in der Valzeina (Ul. v. Salis), neben dem Verlornen Loch (Dr. Lenz, Ad. v. Planta und d. Verf.), und ausser Graubünden bei Matt im Kant. Glarus auf dem Schnabelhorn (3600′), und im Tös-Thal K. Zürich (Prof. Heer). Oberhalb der Schlossbrück steht sie in einem Buchenwald, im Verlornen Loch in einem Tannenwalde, immer auf einer hohen und lockern Humusschicht. — Mai und Juni.

pinnata L. Auf dem Calanda oberhalb Untervatz, ungefähr 3500′ s. m. — Juni.

HESPERIS.

matronalis L. Bei Chur im Steinbruch, wo neben ganz kahlen Exemplaren solche stehen deren Blätter und Stengel rauhhaarig sind und zottige Kelche haben. Wenn es richtig ist, dass eine Pflanze da zu Hause ist, wo am meisten Varietäten zu bemerken sind, und wo sie in grosser Anzahl steht, so ist Chur die Heimath dieser Pflanze, obwohl sie auf Steinschutt neben Gärten ihren Sitz aufgeschlagen hat. — Juni.

SISYMBRIUM.

officinale Scop. Ueberall an Wegen, bis in die höhern Bergthäler. — Sommer.

Sophia L. Gemein auf Schutt, an Wegen und in Aeckern. — Sommer.

strictissimum L. Im Unter-Engadin (Prof. Heer und H. Roland), im Puschlav häufig (der Verf.). — Juni.

Alliaria Scop. Unter Hecken und an andern Stellen der Ebene, gemein. — Frühling.

Thalianum Gaud. In Aeckern im Oberland, bei Bonaduz, Chur, im Misox und sogar bei Hinterrhein (4800′); scheint jedoch in manchen Jahrgängen wie ausgestorben zu sein. — Mai und Juni.

ERYSIMUM.

helveticum DC. Syst. Durch das untere Misox hinab, in Calanca, Münsterthal, zwischen Sils und Silvaplana die Alpenform (E. pumilum Gd. und E. ochroleucum DC.). E. rhæticum Schl., das, nach des Sammlers eigenen Mittheilungen, auf Mauern bei Morbegno wächst, muss, wie ich mich aus dem De Candolleschen Herb. selbst überzeugt habe, hieher gezogen werden. — Sommer.

strictum Flora d. Wetterau. Zwischen Samaden und Cellerina am Bergvorvorsprunge (d. Verf.), im Unter-Engadin U. v. Salis), zwischen Zernetz und Süs (Hr. Muret), bei Guarda (H. Roland). Auch Hr. Pfarrer Knecht brachte es mir aus dem östlichen Theile des Kantons. — Sommer.

BRASSICA.

campestris DC. Kommt durch die ganze montane Region als Unkraut in

den Getreide-Aeckern vor (bei Klosters, Tschiertschen, im Puschlav, Unter-Engadin etc.). Es ist diess höchst wahrscheinlich die gleiche Pflanze, die Schleicher zwischen St. Pierre und Liddes sammelte und von Gaud. zu Br. camp. DC. gestellt wurde. Die Beschreibung De Candolle's passt genau, dagegen will mir Kochs Meinung, der sie mit Br. Rapa L. verschmilzt, nicht einleuchten; ich zweifle dass dieser sonst richtig sehende Pflanzenkenner unsere Pflanze zu Gesicht bekommen hat. — Juni.

Sinapis.

arvensis L. In Aeckern, auf Schutt, gemein. — Sommer.

Erucastrum.

obtusangulum Reich. Auf Sand und Steinstellen, häufig durch die ganze Rheinebene. — Juni.

Diplotaxis.

tenuifolia DC. Bei Chur herum sehr häufig. Am Rheine auf dem Sande kommen ein- oder zweijährige Exemplare vor, die sich in einigen Punkten der D. muralis DC. nähern. — Sommer und Herbst.

Raphanus.

Raphanistrum L. In Aeckern ein Unkraut; geht so hoch als die Cerealien gepflanzt werden (Tawetsch). — Juni — August.

Draba.

aizoides L. Auf dem Calanda und andern Kalkbergen Graubündens, in der alpinen und subnivalen Region, wie fast alle D. an Felsen oder felsigen Stellen. — Sommer.

tomentosa Wahlbg. In der Celleriner-Alp, auf dem Calanda und Albula (der Verf.).

frigida Saut. Soll auf dem Splügen und im Ursern-Thal wachsen (Gaud.); ich fand sie auf dem Stelvio; Prof. Heer im Val Livino. Ich muss jedoch bemerken, dass die Pflanze vom Stelvio bedeutend grössere Blumen hat, als die der übrigen genannten Orte. — Sommer.

Johannis Host. Auf dem Wormser-Joch, Bernhardin (unweit des Dorfs an Felsen), Albula, Augstberg (d. Verf.).

fladnizensis Wulf. Nach Hegetschweiler auf dem Tödi und andern Bündnerbergen so wie auch in der Glarner Sandalp; nach Heer in den Unter-Engadiner Alpen; nach Koch ist unsere Pflanze die D. lapponica Willd. — Sommer.

confusa Ehrh. Nach U. v. Salis kommt sie in Graubünden vor; ich fand sie an der Stilfser-Strasse, wo sie auf thonhaltigem Felsenschutt wuchs. — Sommer.

verna L. In Aeckern u. a. Stellen der Rheinebene, häufig. — Frühling.

Alyssum.

calycinum L. Bei Chur, Ems etc. auf Schutt und andern Stellen gemein. — Mai.

montanum L. Nach Hegetschweiler bei Haldenstein. — Mai.

LUNARIA.

rediviva L. Nach Fabricius auf dem Calanda.

annua Moench. Nach J. Bauhin bei Chur. Ich habe weder die eine noch die andere gesehen.

ARMORACIA.

rusticana Fl. d. Wett. In grosser Menge um den Teich bei Alvaschein, wo sie über Mannshoch wird. — Juni.

KERNERA.

saxatilis Reich. Auf Felsen in der alpinen Region, von wo sie oft weiter herunter steigt. Die Varietät mit leierförmigen Blättern beobachtete ich an der Stilfser-Strasse; findet sich sonst im Domleschg und bei der Schlossbrücke (auf Thonschieferformation). — Mai — Juli.

CAMELINA.

sativa Crantz. In Aeckern auf der Rheinebene, nicht selten. — Juni.

dentata Pers. Im Getreide im obern Misox und bei Klosters im Brättigau. — Juni.

THLASPI.

arvense L. Auf Feldern und Schuttstellen, von der Rheinebene an bis in's Ober-Engadin (über 5000' s. m.). — Sommer.

perfoliatum L. An Halden und in Weinbergen, auf kalk- und thonhaltigem Boden bei Chur und in der ganzen Umgegend, häufig. — Frühling.

alpestre L. In den subalpinen und alpinen Thälern, so auf Davos, im Ober-Engadin etc. — Juni und Juli.

rotundifolium Gaud. Auf Kalksteingerölle der subnivalen Region, so auf der Spitze des Calanda (8250'), in der Alp Segnes etc. — Juli und August.

BISCUTELLA.

lævigata L. Auf allen alpinen und subalpinen Weiden und Wiesen durch das ganze Gebiet ohne Unterschied der Formation. — Mai — Juli.

LEPIDIUM.

sativum L. Ich fand diese Pflanze einmal in beträchtlicher Menge auf einem Acker bei Chur; wahrscheinlich verwildert. — Im Herbst, sonst im Mai und Juni.

campestre R. Br. Hinter St. Luzi bei Chur, sonst nirgendwo bemerkt. — Juli.

HUTSCHINSIA.

alpina R. Br. Durch die ganze Alpenkette häufig, an mancherlei Stellen der obersten Regionen. — Sommer.

CAPSELLA.

bursa pastoris Moench. Ueberall und zu jeder Zeit blühend; nach Heer im Camogasker-Thal in einer interessanten Form.

AETHIONEMA.

saxatile R. Br. Nach Bauhin und Pol in den rhätischen Alpen, nach Heer im Liviner-Thal; nach Muret auf der Spitze

des Berges, der von Livino nach St. Giacomo di Fræle führt, in Felsschutt. — Sommer.

Neslia.

paniculata Desv. In Aeckern im Domleschg, bei Malix etc. — Juni.

RESEDACEAE.

Reseda.

lutea R. Ueberall an Wegen, auf Schutt und anderu Stellen. — Sommer.

Luteola L. Ich fand sie im Domleschg bei Rothenbrunnen. — Sommer.

CISTINEAE.

Cistus.

salvifolius L. Nach Haller bei Cleven und Riva. — Mai und Juni.

Helianthemum.

vulgare DC. Ueberall auf Triften. Eine Varietät davon (H. grandiflorum DC.) erhebt sich in die Berge. Zwischen Sils und Silvaplana beobachtete ich ein Stöcklein mit dunkelorangefarbenen Blumen. — Sommer.

œlandicum Gaud. Auf dem Calanda in der alpinen Region, von wo es auch weiter herabsteigt. — Sommer.

Anmerk. H. canum Dun. kommt bei uns nicht vor.

Fumana DC. Zwischen Chur und Maladers auf Felsen und magern Weiden. — Juni.

VIOLARICAE.

Viola.

palustris L. Auf Bergsümpfen in der alpinen und subalpinen Region; so am Oberalpsee, auf dem Splügen etc. — Sommer.

odorata L. (Veilchen). Ueberall in der Rheinebene. — Frühling.

Linné's *V. hirta*, die von der V. odorata nicht specifisch verschieden ist, kommt auf trocknerm und härterm Boden vor, und ist fast eben so häufig als jene.

arenaria DC. Ich bewahre Exemplare aus Bünden auf die ich wahrscheinlich bei Chur sammelte.

canina L. Ueberall unter Gebüsch, in der Rheinebene und montanen Region. — Frühling.

silvestris Lam.? Hieher ziehe ich eine Viola, die ich auf Wiesen der subalpinen Region am Bizockel (auf Brambrüsch) fand. — Juni.

mirabilis L. Um die Ruine von Nieder-Juvalta (Dr. Lenz und A. v. Planta), im Calanca-Thal und bei Chur im sogenannten Todtengut (d. Verf.). — Mai.

pinnata L. Auf dem Valzer-Berg (Urgebirg?) (Land. Hössli), am Calanda etwas oberhalb Feldsberg, im Camogasker-Thal und Bernina Heuthal, immer auf Kalk (d. Verf.), am Bergüner Stein, nach ältern Angaben.

tricolor L. Auf Feldern und andern Stellen der Ebene. Eine Abart mit klei-

nern Blümchen auf Aeckern bei Chur etc. (V. t. arvensis). — Juni.

grandiflora Vill. In der montanen und alpinen Region. Auf dem Julier nach Prof. Heer.

calcarata L. Auf fast allen Weiden der alpinen Region. — Sommer.

biflora L. Auf schattigen, feuchten Stellen, von der alpinen Region bis in die Ebene herab. — Juni und Juli.

DROSERACEAE.

PARNASSIA.

palustris L. Auf fast allen feuchten Wiesen. Steigt in die alpine Region, wo sie merkwürdigerweise im Sommer schon blüht, während für die Ebene die Blüthezeit in den Herbst fällt.

DROSERA.

rotundifolia L. Am Schwarzensee auf Davos und auf dem Torfgrunde unweit Pontresina, jenseits der Brücke die nach St. Moritz führt. — August.

anglica Huds. Zwischen Selva und St. Giacomo in Tawetsch (ungef. 4000' s. m.) auf gewöhnlichem Sumpfe. — Sommer. — An dieser Pflanze fangen sich die kleinen Mücken; erst bleiben sie am Safte, den die Gandeln der Blätter reichlich absondern, kleben und dann schliesst sich das Blatt (von oben nach unten) zu, ohne Zweifel durch den Reiz veranlasst, den das Thier durch seine Bewegungen macht. Alle meine Exemplare aus Tawetsch haben gefangene Mücken. Wer erinnert sich hier nicht an die verwandte Dionaea muscipula?

POLYGALEAE.

POLYGALA.

vulgaris L. Kommt auf Wiesen und andern Localitäten der Ebene und montanen Region (z. B. um Casaccia) häufig vor. — Frühling.

amara L. An ähnlichen Stellen, oft mit obiger vermischt wachsend. Die P. alpestris Reich. findet sich auf Wiesen der montanen und subalpinen Reg. ebenfalls häufig. — Frühling.

Chamæbuxus L. In Laubholzwäldern und unter Heidegesträuch, an trocknen sonnigen Halden, von der Ebene bis in die subalpine und alpine Region (bei Nufenen und Bevers nach Heer) häufig. Auf Kalk und Thonschiefer-Formation. März bis Mai.

CARYOPHYLLEAE.

DIANTHUS.

carthusianorum L. Auf Bergwiesen hin und wieder, besonders häufig in Misox, Tawetsch und Lugnetz. — Sommer.

atro-rubens All. Nach ältern Angaben in Ursern, nach Heer in Graubünden. Ich kann nicht zwei Arten aus dieser Gruppe in unserer Gegend unterscheiden.

collinus W et K. Von Herrn Appellationsrichter Muret bei Brusio im Puschlav gefunden. — Sommer.

sylvestris Jacq. Auf dürren Halden (bei Chur) bis in die alpine Region (Ober- und Unter-Engadin, Septimer), dies- und jenseits der Alpenkette. — Juni — August.

deltoides L. durch die ganze montane Region Graubündens, wo sie sich ein wenig über der Grenze des Kirschbaums hält. So bei Andeer, Brigels, Klosters, Davos und Salsanna. Nach Heer bei Lavin, nach Tausend bei Guarda. Immer auf Wiesen und Weiden. — Juni — September.

cæsius Sm. Nach der Fl. Comense auf dem Umbrail.

glacialis Hænk. In einer Höhe von ungefähr 7000′ s. m. auf Grasplätzen mit kalkiger Unterlage, so auf dem Levirone am Uebergange nach Livino und neben dem Piz della Padella, oberhalb Samaden. Nach der Fl. Comense auf dem Umbrail und nach Tausend auf dem Brüggerhorn. Ob die Hegetschweilersche Pflanze, die auf den Bergen zwischen Graubünden und Glarus vorkommen soll, die nämliche ist, weiss ich nicht.— August.

superbus L. Auf fast allen Bergwiesen. — Juni.

Anmerk. Den D. barbatus traf ich im Steinbruch bei Chur in einem Baumgarten; ich halte ihn jedoch nur für verwildert. Und so möchte es sich auch mit dem D. Caryophyllus verhalten, den Rösch bei der obern Zollbrücke angibt, wenn anders nicht der D. sylvestris zu dieser Angabe Veranlassung gegeben hat.

Tunica.

saxifraga Scop. Auf dem sattelartigen Bergvorsprung unter der Kirche in Castiel (beiläufig 3400′ s. m.) (der Verf.), bei Zernetz (Prof. Heer und Chir. Tausend). — Juli.

Gypsophila.

muralis L. Auf brachen Aeckern, zwischen Ilanz und Truns, häufig (in einer Höhe von ungefähr 2350′ s. m.).— August.

repens L. Auf Abhängen und Felsenschutt in der alpinen Region und von hier an abwärts dem Laufe der Flüsse folgend.— Wenn es in einem pflanzengeographischen Werklein erlaubt ist, auf organische Merkwürdigkeiten aufmerksam zu machen, so bemerke ich, dass bei Chur an der Plessur ganz *weibliche* Pflanzen mitunter vorkommen, die eine kleinere und geschlossene Corolle haben. — Mai — August.

Anmerk. Die *G. fastigiata* L., die nach Rösch auf dem Scesaplana und nach Scheuchzer auf dem Septimer und Malöja wachsen soll, ist wohl schwerlich daselbst zu finden. Ich vermuthe, dass diesen Angaben eine Verwechslung mit Silene rupestris oder Gypsophyla repens zu Grunde liegt.

Silene.

quadrifida L. Diese Pflanze habe ich selbst in Graubünden nicht finden kön-

nen. Ich erhielt jedoch ein Exemplar von H. Muret, der es im Scharlthal sammelte. Die Fl. Comense gibt sie auch auf dem Braulio und Camoghé an. — Sommer.

rupestris L. Im Bergell, Misox, Ober-Engadin (auf plutonischen Massen), auf Davos, der Lenzer-Heide und oberhalb Parpan (auf Schiefer). Findet sich sowohl in der Ebene bei Roveredo als auf den Engadiner Bergen, in einer Höhe von 6000' und darüber. — Sommer.

saxifraga L. Im obern Veltlin (der Verf.), im Puschlav (H. Appellationsrichter Muret). — Sommer.

acaulis L. Auf allen Bergen, hauptsächlich in der alpinen und subnivalen Region. — Sommer.

nutans L. In der Ebene an Halden und andern Stellen; steigt auch in die subalpine Region. — Sommer.

noctiflora L. In Aeckern bei Chur (U. v. Salis), am Wege nach Malix in wenigen Exemplaren (der Verf.). — August.

inflata Sm. Ueberall auf Wiesen bis in die alpine Region. — Sommer.

pumilio Wulf. Nach H. Heldreich aus Sachsen auf der Furka, Urner-Seite, nahe bei der Höhe. Entdeckt im J. 1824. Ich sah die Heldreichschen Exemplare selbst. Eine neue Pflanze für die Schweizerflora.

LYCHNIS.

viscaria L. Im untern Misox und bei St. Maria in Calanca auf Abhängen und Mauern, nicht selten. — Juni.

alpina L. Nach Prof. Heer und dem Verfasser im westlichen Bünden (Julier, Bernina, Liviner-Thal, Levirone etc.), zwischen 5—7000' Höhe auf Wiesen und Weiden. — August.

Flos-cuculi L. Auf sumpfigen Wiesen der Ebene (Zizers und Fläsch) und der montanen Region (Klosters); wenn ich nicht irre selbst auf Davos. — Sommer.

vespertina Sibth. An Wegen, in Feldern und andern Stellen gemein. — Juni.

diurna Sibth. In Baumgärten und andern schattigen Stellen der Ebene, von wo sie sich bis in die subalpinen Thäler erhebt. — Sommer.

Flos-jovis L. Im Unter-Engadin, z. B. bei Lavin an Wegen (Heer), so wie auch an einer Stelle über Bevers (H. Roland). — Sommer.

SAPONARIA.

officinalis L. An steinigen Stellen der Ebene und bis in die Bergthäler. — Juli.

ocymoides L. An Halden bei Chur, Tarasp und bis in die alpine Region (Engadin). — Sommer.

ALSINEAE.

SAGINA.

procumbens L. In Aeckern im Tawetsch, bei Thusis und andern Orten an Wegen und auf Schutt, auf der Lenzer-

Heide am See (beiläufig 4800' s. m.). — Mai und Juni.

apetala L. Im untern Misox an Strassen, zwischen Roveredo und Bellenz. — Juni.

SPERGULA.

saginoides L. Auf Grasplätzen und feuchten Stellen in der alpinen Region, nicht selten. — Sommer.

arvensis L. In Aeckern im Tawetsch und der Gruob, ferner an gleichen Standorten in Savien (bis an 5000' s. m.). In tiefern Gegenden traf ich sie nirgends an. — Juli und August.

ALSINE.

rubra Wahl. Im untern Misox und bei Disentis im Oberland. — Sommer.

lanceolata M. et K. var. condensata (Arenaria cherlerioides Vill. delph. t. XLVII, schlecht jedoch erkennbar). Findet sich an Kalkfelsen unweit des Uebergangspunkts auf dem Levirone. Nach Dr. Massara nei prati di Livigno. — Juli.

biflora (Sabulina biflora Reich. Nach DC. Herbar. die Stellaria biflora L.). Ebenfalls auf dem Levirone, aber auf Rasen unweit des Uebergangs, so wie auch auf dem Stelvio, wo man nach Umbrail ablenkt (7850' s. m.). — Juni und Juli.

laricifolia Wahlbg. (Arenaria lar. L.) Bei Sils im Ober-Engadin (nach Haller und d. Verf.) unweit des Priorasee (Kant. Tessin), und zwei Stunden unterhalb Worms (d. Verf.). — Juli.

verna Bartling. Auf fast allen unsern Bergen, hauptsächlich auf der Centralkette, in der alpinen Region. — Sommer.

recurva Wahl. Beim Wormser-Bad. — Juni.

Jacquini Koch. Ebenfalls beim Wormser-Bad. — Juni.

CHERLERIA.

sedoides L. Auf allen Bergen in der alpinen und nivalen Region (wie z. B. der Sandgrath 8600'), wo sie oft für sich allein grosse Rasen bildet. — Sommer.

MOEHRINGIA.

muscosa L. An nassen Felsen, gern im Schatten, in der montanen und subalpinen Region, häufig. — Sommer.

polygonoides M. et K. Auf Steingeröllе in der alpinen Region, nicht selten (Calanda, Urdenalp etc.). — Sommer.

trinervia Clairv. In Wäldern und auf andern schattigen Stellen bei Chur. — Juni und Juli.

ARENARIA.

serpyllifolia L. Ueberall bei Chur herum, auf Weiden etc. — Frühling.

Die *A. s. viscida* DC. bei Samaden und im Rosetsch-Thale. — Juni.

ciliata L. Auf dem Calanda in der subalpinen Region, auf dem Augstberg am Uebergang nach Urden. — Juli — September.

biflora L. Nach der Alpina in Graubünden. In den Alpen von Nufenen (Pf. Felix), auf dem Scaletta, Bernina, Levirone (d. Verf.). Standort: Sand und Gruss. — Juli und August.

HOLOSTEUM.

umbellatum L. Auf Aeckern bei Chur, Reichenau und andern Orten der Ebene. April.

STELLARIA.

cerastoides L. (In Smiths Pl. icones t. 15 nach einem Exemplar des Linn. Herb.). Auf fast allen Weiden der alpinen Region, als Augstberg, Levirone etc. — Sommer.

nemorum L. In subalpinen Bergwäldern, auf dem Gotthard (Haller), im Rheinwald, Misox und andern Orten (d. Verf.). — Juni.

media Vill. (Alsine media L.). In Gärten, auf Schutt überall; auch in montanen Wäldern bei Chur. — Blüht durchs ganze Jahr.

graminea L. Auf feuchten Wiesen der Ebene und montanen Region. — Sommer.

uliginosa Murr. Bei Roveredo, Soazza und Samaden, an Quellen und in Bächlein. — Sommer.

MALACHIUM.

manticum Reich. Von der Burgruine von Misox an durch das ganze Thal abwärts in Wiesen. — Mai und Juni.

aquaticum Fries. (Stellaria pentagyna Gaud.). Sehr häufig in Gräben und an Wegen bei Chur, Zizers und andern Orten. — Sommer.

CERASTIUM.

glomeratum Thuil. In der Ebene bei Malans, Fläsch, Sargans, Grono und am kleinen See auf der Lenzer-Heide, also etwa 4800' hoch. — Frühling und Sommer.

semidecandrum L. Ohne Zweifel zu Millionen in der Rheinebene von Thusis an abwärts nach Fläsch; kommt immer auf magern Weiden, Schutt etc. vor. — Frühling.

triviale Link. Häufig bei Chur, Zizers und andern Orten der Ebene, an mancherlei Standorten. — Frühling.

latifolium L. Durch den ganzen Kanton, in der alpinen, subnivalen und nivalen Region (Scesa-plana 9200' s. m.) an Felsen und auf Gerölle. — Sommer.

pedunculatum Gaud. Nach Tausend auf dem Julier, nach Prof. Heer in den Engadiner Alpen, nach H. Nägeli auf dem Levirone und nach Comolli auf dem Braulio. — Sommer.

alpinum L. Koch. Auf Alpenweiden, nicht selten, so in der Malixer-Alp, auf dem Albula und andern Orten, zwischen Stalla und Avers nach H. Muret. — Sommer.

arvense L. Ich sah es nur in subalpinen und alpinen Thälern, aber dort

häufig auf Mauern, Gerölle etc. — Sommer.

ELATINEAE.

Elatine.

Hydropiper L. Nach Thomas in Graubünden.

LINEAE.

Linum.

catharticum L. Auf Wiesen und andern ähnlichen Orten bis in die alpine Region. — Sommer.

MALVACEAE.

Malva.

Alcea L. Hin und wieder in Gebüsch bei Chur, Bonaduz etc. — Juli und August.

sylvestris L. Ebenfalls an Wegen, neben Weinbergen bei Chur und besonders häufig bei Jenins und Maienfeld. — Sommer und Herbst.

rotundifolia L. An Wegen, überall in der Rheinebene. — Sommer.

TILIACEAE.

Tilia.

platyphylla Vent. Ich traf diesen Baum in Schyn und in Lugnetz wild wachsend an, sonst häufig angepflanzt. Ein merkwürdiges Vorkommen desselben ist das auf der Dole (5168′ s. m.), der höchsten Spitze des Jura bei Genf. Er bleibt jedoch daselbst nur strauchartig. — Sommer.

microphylla Vent. Wird hin und wieder angetroffen, jedoch immer gepflanzt. — Sommer.

Zu Chur trifft man an einigen Orten diese beiden Lindenarten neben einander an und hier ist es wo die Verschiedenheit ihrer Lebenserscheinungen auch von Nicht-Botanikern leicht bemerkt wird, so z. B. im Hofe der Kantonschule und auf dem Sande neben der Schmid'schen Wirthschaft.

HYPERICINEAE.

Hypericum.

perforatum L. (Johanniskraut) Ueberall an Gräben, Wegen und andern Orten; steigt auch in die subalpine Region. — Sommer.

quadrangulare L. (H. dubium Gaud.) Bei Chur in den Maiensässen (reg. subalp.), in der Malixer-Alp, bei Klosters etc. — Sommer.

tetrapterum Fries. (H. quadrangulare Gaud.) Auf wässerigen Stellen bei Ilanz und Schnaus. — August.

hirsutum L. Bei Thusis unweit des Verlornen-Lochs im Walde. — Juni und Juli.

montanum L. In Wäldern und Gebüsch, hauptsächlich in der montanen Region (so im Ober-Bergell), jedoch auch häufig in der Ebene. — Sommer.

ACERINEAE.

Acer. (Ahorn.)

Pseudo-Platanus L. In der montanen

Region bis auf 4600' Höhe (Tawetsch und Valzeina). Wie alt dieser Baum bei uns werden kann, zeigt das ehrwürdige Denkmal zu Truns, das schon vor 400 Jahren ein ausgewachsener grosser Baum war. — Blüht im Mai.

platanoides L. Bei Pfäfers schon vom grossen Haller bemerkt, woselbst man noch jetzt beim Ruheplatz « mes adieux » diese und die vorige Art finden kann. Auch bei Haldenstein gewahrte ich einen Stamm dieses Baums, der übrigens bei uns sehr selten ist und nicht so hoch in die Berge steigt als der vorige. — Mai.

campestre L. (Massholder). Ziemlich überall in Gebüsch bis in die montane Region. — Mai.

GERANIACEAE.

Geranium.

phæum L. Ich habe es von Parpan (4546' s. m.), wo es nur wenige Schritte vom Dorf entfernt in Wiesen wächst. — Juli.

sylvaticum L. Auf allen fetten Bergwiesen und in Wäldern bis 6000' s. m., so oberhalb St. Moritz, wo es mit dem folgenden vermischt wächst. — Sommer.

β. In Aeckern im Medelser-Thal eine kleinblumige Varietät.

aconitifolium L'Her. Oberhalb St. Moritz, am Wege nach der Celleriner-Alp (wenigstens 6000' s. m.) im Walde (der Verf.), im Rosetscher-Thal (H. Roland). — Juli und August.

palustre L. Bei Sargans und Wallenstadt. — Juni und Juli.

sanguineum L. Auf steinigen Stellen hin und wieder, bei Maienfeld und Haldenstein, zwischen Bonaduz und Versam und andern Orten. — Sommer.

pyrenaicum L. Ueberall an Wegen und in Wiesen bis an das Ende der Kornregion (Chiamut). — Sommer.

pusillum L. Ziemlich häufig bei Chur, Maienfeld, Truns, Disentis und noch weiter oben im Tawetsch. — Frühling und Sommer.

columbinum L. Auf steinigen Stellen bei Chur, Haldenstein, Maienfeld und auch sehr häufig im Misox. — Sommer.

dissectum L. In Aeckern bei Brigels, also an der Grenze des Kirschbaums 3500' s.m.). Ich konnte es sonst nirgends finden. — August.

molle L. Bei Feldsberg, Tamins, Sargans, Maienfeld. — Mai — August.

divaricatum Ehrh. Bei Latsch im Tyrol unweit der Bündnergrenze. — Sommer.

robertianum L. An alten Mauern und Wegen, überall in der Ebene. — Sommer.

Erodium.

cicutarium DC. In Aeckern und an Wegen. Blüht durchs ganze Jahr hindurch.

BALSAMINEAE.

Impatiens.

noli-tangere L. Zwischen Ilanz und Truns, in Calanca, Lugnetz, im Brättigau, bei der Molinära, am Bizockel bei Chur, überhaupt in der mont. Region in Wäldern und Gebüschen; gerne am Wasser. — Sommer.

OXALIDEAE.

Oxalis.

Acetosella L. In Wäldern und auf schattigen Stellen bis nahe an die Tannengrenze durchs ganze Land. — Frühling und Sommer.

corniculata L. Auf Schutt bei Bellenz. — Juni.

CALYCIFLORES.

CELASTRINEAE.

Euonymus.

europæus L. In Hecken der Ebene, überall. — Mai.

latifolius L. Nach Scheuchzer und Gaudin bei Pfäffers. Ich konnte ihn hier nicht finden. — Mai und Juni.

RHAMNEAE.

Rhammus.

cathartica L. In Hecken der Ebene, überall. — Mai.

saxatilis L. Wurde bereits von Gesner bei Chur bemerkt, in dessen Umgegend (bis nach Reichenau) dieser Strauch nicht selten ist. Standort: dürre Halden, die mit Gebüsch bewachsen sind. — Mai.

pumila L. An Felsen, gewöhnlich in der alpinen Region; er steigt jedoch oft weiter herab, so am Bergüner-Stein, Lenzer-Heide und sogar bis nach Reichenau. — Mai und Juni.

Frangula L. In Hecken ziemlich gemein, bei Chur u. a. O. der Ebene. — Mai und Juni.

LEGUMINOSAE.

Sarothamnus.

scoparius Wim. u. Grab. In den transalpinen Thälern von der Ebene an bis in die subalpinen Höhen in grosser Menge, diesseits keine Spur. Hält sich, fragt man hier natürlich, der Besenginster an die Gebirgsformation die granitischer Natur ist, oder an die süd-

liche Abdachung? Wie denn auch sei, so ist er nicht allein in diesem Falle; der Färbe- und der deutsche Ginster der Cytisus nigricans, Erysinum helveticum, so wie auch deren Parasiten, die Orobanchen, theilen dasselbe Loos. — Mai — Juli.

GENISTA.

tinctoria L. Im Bergell und Misox. — Sommer.

germanica L. Im Misox, sowohl oberhalb als unter dem Dorf Misocco; bei der Ruine traf ich häufig eine Pflanze an, die buschig, niedrig und ohne Dornen war, die aber im übrigen dem deutschen Ginster ganz glich. Nachdem ich meine Exemplare genau und mit Beziehung auf den Standort betrachtet hatte, überzeugte ich mich, dass sie ihr eigenthümliches Aussehen dem Umstand verdanken, in Wiesen gewachsen zu sein, die jährlich gemäht werden. Koch erhielt die nämliche Pflanze von Biasoletto, weiss aber nicht, was er aus ihr machen soll. — Sommer.

CYTISUS.

nigricans L. Bei Soglio, Brusio und Grono. — Juni.

ONONIS.

spinosa L. Auf dürren und auf nassen (neben dem Zizerser-Ried) Triften nicht selten. — Sommer und Herbst.

repens L. An Halden und andern dürren Stellen, so wie auch auf Wiesen, bei Chur, Maladers, Alveneu u. a. O. gemein. — Juni.

rotundifolia L. Im Schalfigger-Thal und durch die Plessur auf dem Rheinsand geführt. — Juni.

ANTHYLLIS.

Vulneraria L. Von den Wiesen der Rheinebene an bis in die Alpenweiden; ich traf sogar kleine Exemplare in der subnivalen Region unter dem Piz della Padella an. Die ochergelbe Var. fand ich bisher in den subalpinen Weiden und Wiesen der transalpinen Thäler und bei Sils im Ober-Engadin. — Frühling und Sommer.

MEDICAGO.

sativa L. Auf Wiesen der Rheinebene, wo sie so gut als einheimisch zu betrachten ist. Zwischen dieser und der folgenden Art gibt es oft Uebergänge (vielleicht hybride Pflanzen), deren Blumen eine sonderbare schmutzige Farbe haben, die sowohl an das Blau der Luzerne als an das Gelb der M. falcata mahnen. — Juni.

falcata L. Auf dürren Stellen fast überall, so bei Chur, im Oberland, Unter-Engadin, Hochgericht Belfort. — Juni.

lupulina L. Auf Wiesen und an Wegen häufig. — Mai.

minima L. Bei Chur, Thusis, im Domleschg, Haldenstein, auf sehr magern dürren Weiden und Halden. — Mai und Juni.

MELILOTUS.

officinalis Willd. In Wiesen, an Gräben und andern nassen Stellen der Ebene, nicht selten. — Sommer und Herbst.

vulgaris Willd. An Wegen und unbebauten Stellen bei Chur u. a. O., gemein. — Sommer.

TRIFOLIUM.

pratense L. Ueberall auf Wiesen. — Mai und Juni.

medium L. In der montanen und alpinen Region, so in Valzeina, Samaden, in der Parpaner-Alp u. a. O., auf Weiden und unter Gebüsch. — Sommer und Herbst.

alpestre L. Bei Castaneto, zwischen Grono und St. Maria, an beschatteten Bergabhängen. Bei Fettan (Prof. Heer). — Juni und Juli.

rubens L. Bei Chur, Trimmis und Waltensburg, meist in Gebüsch an Halden. — Juni — August.

arvense L. Im Bergell und bei Waltensburg im Oberland. Standort: Aecker. — August.

fragiferum L. Auf nassen Stellen bei Ilanz, Schnaus, Maienfeld. — Sommer.

alpinum L. Auf Alpenweiden im Rheinwald, Engadin, Davos, Lenzer-Heide, Maloja, Flüela und andern Orten, nicht selten. — Sommer.

montanum L. Auf Weiden und Wiesen der montanen Region. — Sommer.

repens L. Häufig auf Wiesen, besonders gerne in neuen Aufbrüchen. Erscheint so schnell, dass man ihm eine spontane Entstehung bei uns zuschreibt. — Mai — Herbst.

cæspitosum Reyn. Auf fast allen bessern Weiden in der alpinen Region. — Sommer.

badium L. Sehr häufig auf allen Weiden der alpinen Region, steigt selten aus ihr herunter. — Sommer.

agrarium L. Im Bergell, bei St. Maria (in Calanca) und bei Truns im Oberlande. — Sommer.

procumbens L. An Wegen und auf Weiden, häufig in der Ebene und der montanen Region. — Juni — Herbst.

filiforme L. Nicht sehr häufig bei uns; ich fand blos bei Bonaduz auf nassen Plätzen der Reichenauer Ebene und bei Grono in Misox Exemplare. — Juni und Juli.

chrysanthum Gaud. Bei Bellenz, Grono und Clefen (Prof. Heer).

DORYCNIUM.

suffruticosum Vill. Bei Fläsch, Malans, Chur und andern Orten dieses Reviers, auf magern Weiden und an Halden. — Juni.

LOTUS.

corniculatus L. Auf allen Wiesen der Ebene und Berge. Steigt in die alpine Region; so findet er sich in der Parpaner-Alp, Samaden etc. — Frühling und Sommer.

sepium L. In Wiesen und an Hecken, häufig. Steigt auch in die subalpinen Thäler. — Sommer.

sativa L. Findet sich, vermuthlich verwildert, hin und wieder. — Sommer.

LATHYRUS.

tuberosus L. In Äckern der Ebene, bei Chur u. a. O. — Sommer.

pratensis L. In Hecken und Wiesen, von der Ebene bis in die subalpine Region. — Sommer.

sylvestris L. An Halden, Rainen und in Gebüsch, gern auf Gestein, bei Chur und in der Herrschaft. — Juni und Juli.

OROBUS.

vernus L. Erscheint im Frühling an Waldrändern und in Wäldern und Gebüsch, sowohl in der Ebene als in montanen Gegenden.

tuberosus L. Bei uns in Bergwäldern und subalpinen Wiesen, im Lürlibad im Rauber'schen Maiensäss bei Chur. — Mai.

luteus L. In Gestein bei Bategna (auf dem Calanda in der subalpinen Region) und weiter unten am Fusse des Mastrilser-Bergs. — Mai — Juli.

niger L. Im Gebüsch auf steinigen Stellen der Ebene; bei Reichenau, Malans etc. — Frühling.

Anmerk. Die Galega officinalis, die bei Luzein wachsen soll, möchte wohl der Orobus luteus sein. Sie kommt jedoch in der italienischen Schweiz vor.

AMYGDALEAE.

CERASUS.

caproniana DC. Hin und wieder bei Chur, vielleicht verwildert. — April.

Mahaleb DC. Am Ausgang des Münsterthals gegen das Tyrol, wenn mein Gedächtniss nicht irrt. Ich besitze kein Exemplar aus Graubünden. — Mai.

Padus DC. (Lasi, auf romanisch Lausas oder Lasas). Im ganzen Lande in der montanen und subalpinen Region. Standorte sind Malix, Churwalden, Ilanz, Nufenen, Hinterrhein etc. — Mai.

PRUNUS.

spinosa L. Ueberall in Hecken. — April.

SPIREACEAE.

SPIRAEA.

Aruncus L. In montanen Wäldern bei Chur u. a. O. nicht selten. — Juni.

Ulmaria L. An Bächen und auf nassen Wiesen bis an das Ende der Kirschbaum-Grenze (Valzeina, Praden etc.). — Sommer.

Filipendula L. Auf der Ebene bei Worms (Bormio) (3860′), und nach H. Roland im Ober-Engadin. — Juni.

DRYAS.

octopedala L. Auf allen magern Weiden der alpinen Region, von wo sie bisweilen bis in die montane heruntersteigt, so bei Chur auf dem Städeli. — Frühling und Sommer.

Geum.

rivale L. Auf sumpfigen und nassen Wiesen der montanen, subalpinen und alpinen Region. — Juni und Juli.

inclinatum Schleich. (Meine Varietät vom G. rivale). In der Fürstenalp oberhalb Trimmis. — Juli. (Ist wohl eine hybride Pflanze von der vorigen und der folgenden abstammend.)

montanum L. Auf Weiden der alpinen und der subalpinen Region. — Juni.

reptans L. An Felsen der nivalen Region nicht selten; so oberhalb Jenatz (nach Rösch) auf dem Parpaner-Horn, Augstberg, in den Savier-Alpen (nach d. Verf.), auf dem Sandgrath in einer Höhe von 8600' (H. Nägeli aus Zürich). — August.

Rubus.

idæus L. (Himbeere). In abgegangenen Wäldern der montanen und subalpinen Region häufig. — Juni und Juli.

cæsius L. An Bächen und in Gebüsch, häufig in der Ebene. — Juni.

fruticosus L. Diesseits der Wasserscheide nie in der Ebene, sondern immer in abgegangenen Wäldern der montanen Region; jenseits häufig an Wegen bei Brüs. — Juni.

Der Rubus tomentosus (nach dem DeCandolle'schen Herbarium) am Wege von Feldsberg nach der Feldsberger-Alp in Gesellschaft des Galii rubri.

saxatilis L. In Bergwäldern der subalpinen Region, nicht selten bei Chur herum. — Mai und Juni.

Fragaria.

vesca L. In Wäldern überall. — Mai und Juni.

elatior Ehrh. Bei Rothenbrunnen und Ortenstein an Abhängen. — Mai.

Potentilla.

rupestris L. Nach Rösch bei Disentis, nach dem Verf. ebendaselbst und bei Truns. — Juni.

Anserina L. Ueberall an Wegen bis in die alpine Region (Samaden). — Sommer.

recta L. Bei Roveredo im Misox, in der Nähe von Weinbergen. — Juni.

argentea L. An Wegen, auf Mauern, von der Ebene bis zur Grenze des Kirschbaums: bei Chur, im Puschlav bei Brusio, im Misox, bei Klosters und Disentis. Bei Süs und Lavin (Tausend), bei Schulz (Roland). — Sommer.

reptans L. Ueberall an Wegen bei Chur, im untern Misox u. a. O. — Sommer.

aurea L. (P. Halleri Ser.) Auf allen alpinen und subalpinen Weiden. — Sommer.

salisburgensis Hänk. Auf dem Calanda in der subalpinen Region, bei der Schlossbrücke auf dem Flussgeschiebe der Lanquart, auf dem Splügen nach dem Haller'schen Herbarium, und wahrscheinlich noch mehrfach anderwärts,

Tetragonolobus.

siliquosus Roth. Auf feuchten Stellen, häufig in der Rheinebene und deren Bergabhängen. – Frühling und Sommer.

Colutea.

arborescens L. Zwischen Feldsberg und Tamins, oberhalb Trimmis am Wege nach Talein, an Halden. — Mai und Juni.

Phaca.

frigida L. Auf dem Lukmanier und bei St. Moritz (nach ältern Angaben), bei Nufenen (Pfr. Felix), auf dem Maloja (H. Roland), im Ober-Engadin auf dem Bernina und in der Celleriner-Alp, sowie auf dem Montellin bei Chur und in der Carmenna (d. Verf.); hält sich stets auf abhängigen grasreichen Weiden der alpinen Region. Sommer.

alpina L. Durch das ganze Ober-Engadin bis 6420' s. m. (so beim Weissenstein), sodann, nach Pfr. Felix, auch im Rheinwald; hält sich ebenfalls auf abhängigen Weiden auf. — Juli und August.

australis L. (Jacq. misc. v. 2. t. 2.) Bei Nufenen, auf der Lenzer-Heide, auf dem Albula unweit des Weissensteins und bei den Wormser-Bädern, immer auf Schiefer oder Kalk, gerne in grobem Steingerölle. — Mai — August.

astragalina DC. Auf alpinen Weiden bei Chur herum, auf der Lenzer-Heide, nicht selten. — Sommer.

Oxytropis.

campestris DC. Ursprünglich auf abhängigen magern Weiden der alpinen Region, von wo sie sich auf Steingerölle der subalpinen Region herablässt. Ist durchs ganze Engadin, Rheinwald, Oberland, Hochgericht Belfort sehr gemein und steigt nicht selten bis 7000's.m. — Sommer.

sordida DC. Am Pass nach Scharl nach Prof. Heer.

pilosa DC. Bei Chur auf dem Bizockel (Thonschiefer) an Felsen in der subalpinen Region; von hier und andern dergleichen Orten steigt sie in das Flussgeschiebe der Plessur und Lanquart herab, wo sie schon im Mai blüht. — Sonst im Juni und Juli.

lapponica Gaud. Wurde mir aus dem Rheinwald von Landammann Hössli mitgetheilt. Auch auf dem Albula nach E. Thomas und meiner eigenen Erfahrung.

montana DC. Auf alpinen Weiden des Ober-Engadins (über 6000' s. m.), in der Carmenna, auf dem Joch u. a. St. — Sommer.

uralensis DC. Nach Pol zwischen dem Münsterthal uud Worms auf dem Umbrail nach Dr. Lenz und A. v. Planta am südlichen Abhange des Gotthards. In der Alp Urschein und Remus nach Prof. Heer. — Juni und Juli.

Astragalus.

Onobrychis L. Im Unter-Engadin

häufig (Ul. v. Salis, Prof. Heer und H. Roland) am Ausgange des Münsterthals nach Tyrol (d. Verf.). Auf Weiden und an Felsen. — Sommer.

Cicer L. Zwischen Katzis und Thusis (Gaudin), unweit Lenz und zwei Stunden unter Worms (der Verf.). — Juni und Juli.

glyciphyllos L. In Gebüsch hin und wieder von der Ebene bis in die mont. Region (Sais und Schulz). — Juni.

excapus L. Nach Sieber bei Glurns im Tyrol, unweit der Bündner-Grenze.

monspessulanus L. Findet sich nicht selten an sonnigen Halden der montanen Region, so bei Rothenbrunnen, Ems, Alveneu, Worms. — Mai und Juni.

CORORILLA.

Emerus L. In Hecken der Ebene, häufig. — Mai.

vaginalis Gaud. In den rhätischen Alpen (Dek. Pol), auf dem Montellin und bei Alveneu (d. Verf.). Findet sich auf Weiden der alpinen Region und tiefer unten gerne unter Gebüsch. — Mai — Juli.

montana L. Zwischen Feldsberg und Reichenau bei der sogenannten Rüfi, auf Kalksteingeröll. — Juni.

varia L. Nach Heer im Unter-Engadin bei Lavin und Fettan. — Ich fand sie im obern Veltlin. — Juni.

HIPPOCREPIS.

comosa L. Auf Wiesen und Weiden von der Ebene an bis in die alpine Region. Blüht vom Frühling an bis in den Sommer.

HEDYSARUM.

obscurum L. Auf fast allen alpinen Weiden. — Juni und Juli. Diese Pflanze möchte sehr zu berücksichtigen sein, wenn es sich darum handelt künstliche Wiesen in den höhern Gegenden unserer Berge anzulegen. In der Jochalp bei Chur findet sich eine Wiese (eine eingezäunte, gedüngte Stelle zum Abmähen bestimmt), die wegen der Güte des Heu's das sie liefert in der Umgegend berühmt ist. Auf ihr wächst hauptsächlich Meum Mutellina und Hedysarum obscurum.

ONOBRYCHIS.

sativa Lam. Auf vielen Wiesen und andern Stellen bis in die subalpine und alpine Region, so bei Samaden, auf dem Montellin etc. — Mai — Juli.

VICIA.

hirsuta Koch (Ervum hir. L.). Im untern Misox, von Dorf Misocco an und bei Clefen. — Juni.

tetrasperma Koch (Ervum t. L.). Bei Chur auf Gartenauswurf, selten. — Juni und Juli.

sylvatica L. In montanen Wäldern bei Chur, Bonaduz, Tarasp etc. Oberhalb Parpan in der alpinen Region, auf offenen grasreichen Weiden (über 6000′ s. m.). — Sommer.

Cracca L. Ueberall in Wiesen und Gebüsch bis in die subalpinen Thäler. — Sommer.

jedoch seltener als vorstehende. — Mai und Juni.

verna L. Ueberall in der Ebene, an Halden, Felsen und auf magern Weiden, steigt auch in die Berge. — Frühling.

grandiflora L. In der subalpinen und alpinen Region auf Grasplätzen und in Wäldern; bei Chur auf dem Joch, am Hinterrhein, bei Samaden. — Juli.

minima L. In der alpinen Region auf Grasplätzen u. a. St.; auf den Bergen bei Chur (Hegetschweiler), auf dem Gürgeletsch (Tausend), in der Thäli-Alp bei Nufenen (Pfr. Felix), in der Sagenser-Alp neben Segnes und auf dem Sträla, an beiden Orten auf Kalkgebirg (d. Verf.). — Sommer.

frigida Vill. Nach Heer und Muret auf dem Stelvio; ich fand sie auf der Granitspitze neben dem Piz della Padella bei Samaden in einer Höhe von wenigstens 8000′ s. m. und H. Nägeli auf dem Sandgrath in einer Höhe von 8600′. — August.

alba L. Auf der Erhöhung von Canova, etwa 100 Schritt von der Burgruine entfernt. — Mai.

caulescens L. An Felsen bei Haldenstein, Alveneu, in Avers und bei der Schlossbrücke. — Juli und August.

Fragaria Sm. Zu Malans hinter dem Bodmer. — Mai.

Tormentilla Sibth. Auf feuchten Wiesen der Ebene und subalpinen Region.

Sibbaldia.

procumbens L. In der alpinen Region auf Weiden nicht selten; im Engadin, auf dem Augstberg bei Malans u. a. O. — Sommer.

Comarum.

palustre L. An sumpfigen Stellen zwischen Ponte und der Au im Engadin, am Schwarzensee auf Davos, im Bernina-Thal und auf dem Torfgrunde unweit Pontresina neben Vaccinium Oxycoccos. — Juli und August.

Agrimonia.

Eupatorium L. An Wegen, Halden u. a. O. der Ebene, nicht selten. — Sommer.

SANGUISORBEAE.

Alchemilla.

vulgaris L. Auf Wiesen in der Ebene, bis auf die Alpenweiden. — Sommer.

Eine Abänderung (?) davon, die Alch. montana Schleich. am Hügel, an welchen das Dorf Bernhardin angelehnt ist.

fissa Schummel. In der Alp Segnes (in der Höhe von beiläufig 7000′) und noch anderwärts. — August.

alpina L. Auf allen Alpenweiden, von wo sie zuweilen bis gegen die montane Region herabsteigt. — Sommer.

pentaphyllea L. Auf dem Splügen und Gotthard (nach ältern Angaben), auf den Medelser-Bergen und dem Bernhardin (in der Höhe von ungefähr 6000′)

(der Verf.). Scheint sich somit an die granitischen Formationen zu halten. — Juni — August.

Sanguisorba.

officinalis L. In Wiesen der subalpinen und alpinen Thäler, oft so häufig, dass sie für die Physiognomie dieser Gegenden charakteristisch wird. — Sommer.

Poterium.

Sanguisorba L. An Halden, Wegen u. a. St. der Ebene häufig. Soll nach einer Angabe bis auf 7000′ Höhe in die Berge steigen (siehe Catalogue des plantes vasculaires du cant. de Vaud). — Frühling und Sommer.

ROSACEAE.

Rosa.

alpina L. In montanen, subalpinen und alpinen Bergwäldern, häufig; im Ober-Engadin, wo sie wie andere Waldpflanzen, über die gewöhnliche Grenze hinausgeht. — Sommer.

R. alp. pyrenaica. Bei Augio im Calanca-Thal. — Juni.

rubrifolia Vill. Am Ende der mont. Region. Bei Klosters, an den Wiesen, in Calanca. — Juni und Juli.

canina L. Ueberall in Hecken, die Abänderung mit tomentosen Blättern in montanen Thälern, wie Schams und Inner-Brättigau. — Juni.

rubiginosa L. Bei Chur, Maladers und vielfach anderwärts. — Juni.

villosa L. (excl. R. tomentosa). Beim Dorf Misocco. Ende Juni blühend. Ich führe hier die Synonymen dieser Pflanze nach dem De Candolle'schen Herbarium an. Exemplare dieser Species kommen unter folgenden Arten vor: R. rubiginosa, cretica; R. tomentosa mollis in herb. non in Prod.; R. villosa, nuda.

tomentosa Sm. Bei Chur und Haldenstein, wahrscheinlich noch mehrfach anderwärts. — Juni.

arvensis Huds. Auf dem Mastrilser-Berg (U. v. Salis), zwischen Schiers und Grüsch und auf der Steig (d. Verf.), — Juni und Juli.

POMACEAE.

Crataegus.

Oxyacantha L. Ich bin nicht sicher, den wirklichen C. Oxyacantha in Graubünden gefunden zu haben. Die folgende Species ist dagegen sehr häufig.

monogyna Jacq. Bei Trimmis, Chur, Truns im Oberland und grosse Stämme bei Rothenbrunnen. — Mai.

Cotoneaster.

vulgaris Lindl. Oberhalb St. Moritz in Gebüsch an Felsen, in der Parpaner-Alp, an beiden Orten beiläufig 6000′ s. m. — Juni.

tomentosa Lindl. Bei Chur in Bergwäldern, so im Lürlibad und Schwarzwald. — Mai.

Pyrus.

Amelanchier Willd. Fast überall an

Halden, bei Chur, Feldsberg, Trimmis u. a. O. — Mai und Juni.

Aria Ehrh. Geht etwas über die montane Region hinaus, so auf Runkelier bei Chur. Findet sich übrigens am Mastrilser-Berg u. a. O. — Mai und Juni.

Aucuparia Gærtn. In montanen und subalpinen Wäldern, überall in Bünden. — Mai und Juni.

Chamæ-mespilus Lindl. In der alpinen Region auf dem Bizockel, Scesa-plana und andern Bergen. — Juni.

GROSSULARIEAE.

Ribes.

Uva-crispa L. Ueberall in Hecken und Gebüsch, bei Chur und andern Orten.— April.

alpinum L. Auf dem Calanda bei Bategna (subalpine Region) und wahrscheinlich noch mehrfach anderwärts. — Juni.

rubrum L. Bei Lavin im Unter-Engadin (Heer), bei Chur selten an Bächen und in Gebüsch (vielleicht verwildert), auf Davos (d. Verf.). — März — Mai.

petraeum Wulf. In subalpinen Gegenden, so über Splügen und Hinterrhein. Nach Regierungsrath Hegetschweiler bei St. Moritz. Ist nicht constant von voriger Art verschieden, deren Stammpflanze sie wahrscheinlich ist. — Juni.

CUCURBITACEAE.

Bryonia.

alba L. Zu Chur in einer Hecke unweit des Winterbergs, am Wege nach dem Voral, wo ungefähr 10 Stauden stehen mögen. — Juni und Juli.

dioica L. Diese Pflanze habe ich in Bünden nirgends angetroffen, wohl aber unweit unserer Grenzen bei Latsch im Tyrol, wo sie häufig ist. — Juni.

PORTULACEAE.

Portulaca.

oleracea L. Bei Grono in Misox; diesseits selten; ich beobachtete sie blos in einem Acker bei Chur, in welchem ein Jahr ums andere Mais gepflanzt wird; in den Jahrgängen der Kartoffeln bleibt sie aus. — Sommer.

Montia.

fontana L. Auf Davos (U. v. Salis), bei Soazza (1700') und Truns (ungefähr 2200') (d. Verf.). Kommt in Wassergräben und Bächlein vor. — Juni — August.

PAROXYCHIEAE.

Herniaria.

glabra L. Nach einer Angabe in der Alpina in Bünden. Ich fand sie auf der Ebene unter Samaden jenseits des Inns und bei Waltensburg. — Juli und August.

alpina Vill. Neben dem Rothenhorn am Uebergange von Parpan nach Urden (7000'?) auf sandhaltigen kahlen Plätzen. — August und September.

SCLERANTHEAE.

Scleranthus.

annuus L. Im Oberland, Engadin (unweit Cellerina 5200' ungefähr), im Misox und bei Klosters, in Aeckern, an verschütteten Stellen und andern Orten. — Sommer.

perennis L. Bei Soglio auf der Treppe. — Sommer.

CALLITRICHINEAE.

Callitriche.

verna L. (?) In Gräben bei Sargans. — Mai.

minima Hoppe. Hieher ziehe ich die Pflanze, die sich in allen Pfützen der subalpinen und alpinen Region findet und im Sommer zum Vorsckein kommt. Erinnerlich ist sie mir noch von Samaden, Salsanna und aus der Gegend zwischen Stella und der Septimer-Höhe.

HALORAGEAE.

Myriophyllum.

spicatum L. Im Canover-See im Domleschg. — Sommer.

verticillatum L. Auf dem Zizerser-Ried und bei Sargans in Gräben. — Mai.

TAMARISCINEAE.

Myricaria.

germanica Desv. (Tamarix germ. L.) Auf Flussbeeten überall; steigt in die untern Alpenthäler (Davos 4360'). — Juni und Juli.

LYTHRARIEAE.

Lythrum.

Salicaria L. An Bächen und stehendem Gewässer der Ebene. — Sommer und Herbst.

ONAGRARIEAE.

Circaea.

Lutetiana L. In Wäldern und andern schattigen Stellen, bis in die montane Region (Valzeina). — Sommer und Herbst.

intermedia Ehrh. Zwischen Valz und Lugnetz, und zwischen Ilanz und Tavanasa an der Strasse. — August.

alpina L. In dunkeln Bergwäldern (3000') im Oberland und im Brättigau bei Serneus, oberhalb Seewis, bei Valzeina, Furnen und Jenaz. — August.

Epilobium.

angustifolium L. In abgetriebenen Bergwäldern und längs den Bächen, bei Chur u. a. O. — Sommer.

Fleischeri Hochst. Findet sich auf Flussgeschieben bei Bergün, Tarasp, Davos und im Ober-Engadin. Ob die

Exemplare, die ich bei Grono fand, hieher oder zum E. Dedonaei gehören, kann ich nicht entscheiden, da ich sie jetzt nicht unter den Händen habe. — Sommer.

hirsutum L. An Bächen und in Hecken bei Chur und Zizers. — Sommer und Herbst.

molle Lam. Auf sumpfigen Stellen bei Ilanz, Alveneu, Zizers. — August.

montanum L. An Gräben und Bächen in der Ebene bis in die subalpinen Thäler (Savien, Oberland etc.), häufig. — Sommer.

trigonum Schr. In der Carmenna, Langwies, etwas unter der Fürstenalp, immer in einer Höhe von ungefähr 5000′ s. m. auf fetten Grasplätzen oder an Gräben und Bächen. — Sommer.

roseum Schreb. Bei Ilanz und Truns, im Dorfe Peist (3460′). Hier und wohl noch anderwärts an Brunnen und Bächen. — Juli und August.

tetragonum L. Zwischen Roveredo und St. Vittore an einem wasserreichen Abhange. — Juni.

palustre L. Im Ober-Engadin, bei Ilanz, Tschiertschen u. a. O. an Wassergraben häufig. — Sommer.

organifolium Lam. Nach Hegetschweiler in Bünden. Ich fand es (zwischen 5—6000′) im Medelser-, Rosetscher- und Liviner-Thal, immer an Bächen. — Juli und August.

alpinum L. An Alpenbächen und versumpften Stellen der alpinen Region, durch ganz Bünden. — Sommer.

Oenothera.

biennis L. Auf Dämmen bei Chur, Zizers und jenseits der Berge bei Grono. Juni — Herbst.

CRASSULACEAE.

Rhodiola.

rosea L. Im östlichen Theile des Kantons (Prof. Heer), bei Hinterrhein (Land. Hössli und Pfr. Felix), auf der Scaradra (7000′) (H. Nägeli aus Zürich). — Sommer.

Sedum.

Telephium L. Bei Chur auf Mauern und in Weinbergen, wo ich es aber nie blühen sah; viel häufiger und mit Blüthen kommt es auf Gestein und Mauern von Ilanz an bis nach Disentis vor. — August.

maximum L. Bei Lavin nach Prof. Heer.

villosum L. Ich fand es im Rosetscher Thal, unweit der Alphütten (beiläufig 6000′), auf sumpfigem Boden. Auch Pfr. Knecht brachte es mir vor einigen Jahren aus dem östlichen Theil des Landes. — August.

atratum L. Auf allen unsern Bergen in der alpinen Region, wohl auch höher und tiefer. Ich besitze sie vom Augstberg (bei Parpan), Augstenberg (bei Malans), Calanda, Stelvio, Malixer-Alp

und aus dem Engadin. Diese Pflanze ist meist einjährig; ich fand jedoch auch Exemplare mit sterilen Schossen, so dass ich auf die Vermuthung geführt wurde, es möchte sich hier ein Verhältniss wiederholen, das zwischen dem S. annuum nnd S. repens besteht.

annuum L. (Reich. ic. n. 1133). In den montanen Thälern bis auf die Höhe von 6000'. Unter den vielen Standorten nenne ich blos Bergell, Schams, Misox, Augstenberg. — Juni — August.

album L. Ueberall auf Mauern bis in die subalpinen Thäler. — Sommer.

dasyphyllum L. Bei Sils im Domleschg, bei Andeer und bei Chur am Wege nach Maladers. — Sommer.

acre L. Auf Mauern und an Wegen bis an die Grenze des Kirschbaums (3500'), häufig. — Sommer.

sexangulare L. Häufig in der Rheinebene und jenseits der Berge auf Mauern und dürren Weiden; geht ebenfalls bis an die Grenze des Kirschbaums (z. B. an den Wiesen mit dem vorigen vermischt wachsend). — Sommer.

repens Schleich. (Reich. ic. n. 1134). Gaudin hat es irgendwo in Bünden gefunden. Ich sammelte es auf dem Bernhardin und Augstenberg. Nach Comolli auf dem Umbrail und im St. Jakobsthal. — Juni.

reflexum L. Im obern Veltlin und durch ganz Misox, vom Dorfe Misocco an abwärts. — Sommer.

SEMPERVIVUM.

tectorum L. Wild wachsend wird die Hauswurz in den subalpinen und alpinen Thälern Graubündens nicht selten gefunden, so auf Davos, im Rosetscher-Thal, in Ursern, Leventiner-Thal etc.; häufig auch auf Dächer und Mauern gepflanzt. — Sommer.

Ob wohl eine gelbblühende Pflanze, die ich im Rosetscher-Thal neben der gewöhnlichen fand, zu S. Wulfeni Hoppe gehört, kann ich in diesem Augenblicke nicht entscheiden.

montanum L. Häufig in der alpinen Region, im Ober-Engadin, auf den Bergen bei Chur etc. — Sommer.

arachnoideum L. In unzähliger Menge an Halden und Mauern des Ober-Engadins, im Misox, Bergell, auf dem Calanda, bei Andeer u. a. O. — Sommer.

Noch besitze ich ein Exemplar eines Sempervivum, das ich von Pfr. Knecht vor mehrern Jahren erhielt. Es wurde von ihm auf dem Stelvio gesammelt und scheint gelbe Blumenblätter gehabt zu haben. (Vielleicht S. Braunii Funk?)

Wulfenii Hoppe. Auf der Rosetschinsel (Prof. Heer).

SAXIFRAGEAE.

SAXIFRAGA.

Cotyledon L. In der Via-mala, sowie jenseits des Splügens, im Misox, im Ursern- und Leventiner-Thal häufig bei

den Hütten der Zaportalp ungef. 6800' (Heer). — Sommer.

elatior M. et K. Nach Koch am Fusse des Berges Umbrail bei Bormio (wahrscheinlich aus Gaudin).

Aizoon L. Von der alpinen Region bis in die montane herunter, an Felsen durch das ganze Land, am liebsten auf Kalkgestein. — Sommer.

mutata L. Am Calanda in der mont. Region zwischen Vettis und Pfäffers; höher oben auf der Seite von Feldsberg. — Sommer.

Vandelli Sternb. Nach Ulys. v. Salis an Felsen bei Bormio, nach Prof. Heer zwischen Livino und St. Giacomo di Fræle, auf dem Fräla nach dem Herb. von Haller, Sohn. — Sommer.

cæsia L. Häufig auf allen unsern Kalkbergen, hauptsächlich in der alpinen Region; wenn ich nicht sehr irre, habe ich sie auch zwischen Thusis und Splügen bemerkt, wo Thonschieferformation ist. — Sommer.

oppositifolia L. Von der Spitze des Scesa-plana (9200's. m.) an, wo sie noch an geschützten Stellen in Felsenritzen gedeiht, bis in die Felsen der Schlossbrücke; auf granitischem Gestein auf dem Bernhardin, Valzer-Berg und Rosetsch. — Juni und Juli.

biflora All. Auf Mergel oder Thonschiefergerölle, in der Alp Segnes (d. V.), auf den Bergen zwischen Glarus u. Graubünden (Hegetschweiler), im Rheinwald (Pf. Felix). — Sommer.

aspera L. Bei Splügen und Hinterrhein nach ältern Angaben; zwischen Zernetz und Süs (H. Roland); im Ober-Engadin nicht selten (d. Verf.), auf dem Rothenhorn (Tausend). — Sommer.

bryoides L. Auf dem Sandgrath in einer Höhe von 8600' (H. Nägeli), auf dem Septimer, Splügen, Augstenberg, Albula, Bernina-Heuthal und andern Bergen in der alpinen Region (d. Verf.). — Sommer.

aizoides L. An Alpenbächen bis in die Ebene, häufig. Churwalden, Viamala, Engadin etc. — Sommer und Herbst.

stellaris L. An Bächen der alpinen und montanen Region, im Ober-Engadin, auf dem Bernhardin, im vordern Calanca. — Juni und August.

cuneifolia L. Durch die ganze Viamala und Rofflen, zwischen Ilanz und Truns, im Misox etc. — Juni.

Anmerk. An ersterer der genannten Stellen trifft man Exemplare, deren Wurzelblätter einen schwach gewimperten Stiel haben, was wahrscheinlich Dekan Pol die Veranlassung gegeben hat, daselbst die S. umbrosa anzugeben.

muscoides Wulf. Auf allen Bergspitzen, Calanda (8200'), Alp Segnes. — Sommer.

exarata Vill. Auf dem Wormser-Joch, in der Celleriner-Alp, dem Gotthard und andern Bergen in einer Höhe

von 7000'. Wenn die S. caespitosa von Reg. Hegetschweiler hieher gehört, so geht sie bis 8600' hoch. — Sommer.

stenopetala Gaud. Auf den Glarner-Alpen (Hegetschweiler), auf dem Panixer-Joch (Em. Thomas), an Felsen des Piz della Padella (Kalk) auf der Schattenseite gegen Norden (Bovelin und d. Verf.). — August.

planifolia Lapeyr. An der nämlichen Stelle auf dem Piz della Padella, wo die vorige, sodann in der Flimser-Alp Segnes und in Savien. — August.

Seguieri Spreng. An Kalkfelsen in der Churer-Alp, auf dem Bernina, auf dem Bernhardin auf Gneissand, ferner auf dem Stelvio etc. Hält sich gewöhnlich zwischen 6000—7000' s. m. — Sommer.

androsacea L. Auf Rasen oder humushaltigen Erdschichten der alpinen Region, auf dem Joch, in der Churer-Alp etc. — Sommer.

controversa Sternb. Im hintern östlichen Valzer-Thale, an der Stelle wo der Felsen treppenartige Absätze bildet, über die der Weg nach der Alp und nach Savien führt. Ist die einzige einjährige Saxifraga aus der alpinen Region und findet sich auf Humus, der sich auf Felsenschutt gebildet; auch besitze ich sie von der Stilfser-Strasse und von Apotheker Bovelin aus dem Engadin mitgetheilt. — Sommer.

tridactylites L. Auf Mauern und dürren Stellen der Ebene bei Chur etc. — Mai und Juni.

Chrysosplenium.

alternifolium L. An Bächen und andern feuchten Stellen der montanen Gegenden, so auf dem Mittenberg bei Chur, bei Praden, in der Via-mala etc. — Mai und Juni.

ARALIACEAE.

Adoxa.

Moschatellina L. Unter Gebüsch in der Ebene von Chur etc. häufig. — März und April.

Hedera.

Helix L. An Felsen, Baumstämmen und Mauern bei Chur, Feldsberg, Rothenbrunnen, Maienfeld etc. — October.

UMBELLIFERAE.

Saxicula.

europæa L. In Laubholzwäldern der montanen Region häufig. — Mai.

Astrantia.

minor L. Im Bergell und Medelser-Thal, also in subalpinen Gegenden, häufig. — August.

major L. Auf fast allen Wiesen der montanen Region. — Juli und August.

Eryngium?

alpinum L? Nach einer handschriftlichen Note eines ältern Botanikers in den Fidriser-Heubergen.

Trinia.

vulgaris DC. Bei Worms im Veltlin. — Juni.

Aegopodium.

Podagraria L. An Zäunen und Hecken, überall in der Rheinebene. — Sommer.

Carum.

Carvi L. Auf allen Wiesen, hauptsächlich in der montanen und subalpinen sowie auch in der alpinen Region. — Sommer.

Pimpinella.

magna L. Ueberall in Wiesen und Baumgärten, in der Ebene und in der montanen Region. — Sommer.

Saxifraga L. Auf magern Triften der Ebene, häufig. — Sommer.

Bupleurum.

ranunculoides L. Nach alten Angaben in Rhätien; von mir wurde es zwischen der Maienfelder Bad-Alp und Stürvis gefunden. — Sommer.

stellatum L. Auf dem Bernhardin, auf der Prassignola oberhalb Soglio, im Bernina-Thal, in Calanca, zwischen Andermatt und der Teufelsbrücke an den Felsen. Eine Felsenpflanze, die sich ziemlich beständig in einer Höhe von 5000′ hält, und an das granitische Gestein gebunden zu sein scheint. — Sommer.

rotundifolium L. In Aeckern bei Ems (Ul. v. Salis); ich fand es in der Nähe von Lenz (4200′) und bei Rhäzüns, ebenfalls in Aeckern. — Sommer.

Aethusa.

Cynapium L. Auf Schutt und in Aeckern und Gärten ein Unkraut, steigt in die montane Region bei Krida und Malix. — Sommer.

Seseli.

coloratum Ehrh. (S. annuum L.) Bei Bonaduz auf Hügeln; auch Ul. v. Salis fand es in Bünden. — August und Herbst.

Anmerk. Das Ses. montanum einer ältern Angabe, das bei Bonaduz gefunden wurde, kann nichts anders als diese Pflanze sein.

Libanotis.

montana All. Im Thalkessel von Tiefenkasten häufig; ebenso im untern Münsterthal. — Sommer.

Athamanta.

cretensis L. Ich bewahre ein Exemplar vom Calanda auf. — Sommer.

Silans.

pratensis Bess. Auf dem Sarganser-Ried und zwischen Schiers und Grüsch. — Juli.

Meum.

Mutellina Gærtn. Auf allen alpinen Weiden häufig. — Sommer.

Gaya.

simplex Gaud. (Vill. delph. t. IV.) Auf der Höhe der Urdenalp, des Albula (7270′ s. m.) und vieler anderer Berge. — Sommer.

Angelica.

sylvestris L. An Bächen und auf feuchten Stellen, häufig in der Ebene. — Sommer.

montana Schleich. Ich erinnere mich im Schwarzwald bei Chur eine Angelica

gesehen zu haben, die wohl die Schleicher'sche Species sein mag. Bei Nufenen nach Prof. Heer.

PEUCEDANUM.

Cervaria Lapeyr. Zwischen Feldsberg und Reichenau und bei Trimmis. — Juli.

Oreoselinum Mœnch. Auf Halden bei Chur, Maienfeld etc. — August.

verticillare Koch. An Halden bei Alveneu, bei Filisur, im Verlornen Loch bei Thusis, zu Chur an der Plessur. — Juni.

rablense Koch. Nach Schleicher in den Alpen bei Worms. — Sommer.

IMPERATORIA.

Ostruthium L. Auf Wiesen und in Wäldern, gerne auf steinigen Stellen der subalpinen Thäler, so auf dem Bizockel in den Maiensässen, in Erosen etc. — Juli.

PASTINACA.

sativa L. Auf Wiesen und an Wegen, häufig bei Chur und der ganzen Rhein-Ebene. Findet sich auch höher, wie ich in Wallis beobachtete. — Sommer.

HERACLEUM.

Sphondylium L. Ueberall auf Wiesen bis in die subalpine Region. — Juni — August.

longifolium Jacq. Nach Bauhin in Graubünden.

montanum Schleich. Nach Hegetschweiler in Graubünden unweit dem Rosetschgletscher.

LASERPITIUM.

latifolium L. Ziemlich häufig in der ganzen montanen und subalpinen Region Graubündens. — Juli.

luteolum Gaud. Bei Hinterrhein von Gay entdeckt; ich fand es bei St. Maria in Medels, Scanfs, oberhalb Soglio, unweit Filisur, auf der Lenzer-Heide, in der Urdenalp, oberhalb Samaden (in einer Höhe von wenigstens 5500'). — Juli.

Siler L. An Halden und auf Gestein in der montanen Region, so bei Trimmis, im Lugnetz, Domleschg und vielen andern dergleichen Orten.

Halleri All. Auf Davos, im Ober- und Unter-Engadin, in Tawetsch, auf Wiesen häufig. — Sommer.

DAUCUS.

Carota L. Ueberall auf Wiesen. — Frühling und Sommer.

TORILIS.

Anthriscus Gærtn. Häufig in der Rhein-Ebene, an Wegen, in Gebüsch und andern dergleichen Orten. — Sommer.

ANTHRISCUS.

sylvestris Hoffm. In grossen Massen auf allen Wiesen und in Baumgärten der Ebene und montanen Region (so bei Versam). — Mai.

CHÆROPHYLLUM.

temulum L. An Wegen, auf Schutt u. a. d. St. bei Chur und in der ganzen Umgegend häufig. — Juni.

aureum L. An Zäunen und in Wiesen

bei Chur (jedoch selten); sodann beim Dorf Samaden (5200'). — Sommer.

hirsutum L. In den subalpinen Thälern häufig, auf Wiesen. — Juni.

Moloposperмum.

cicutarium DC. Im Puschlav und Veltlin nach ältern Angaben, im Bergell häufig nach U. v. Salis. H. Muret fand es bei der Kirchruine von Casaccia (4400' s. m.). — Sommer.

Conium.

maculatum L. Bisher nur bei Tiefenkasten von mir bemerkt. — Sommer.

CORNEAE.

Cornus.

sanguinea L. In der Ebene überall in Hecken. — Mai und Juni.

SAMBUCINEAE.

Sambucus.

nigra L. In Wäldern der montanen Region traf ich die grössten Stämme an, so bei Versam, Valandas und Praden; sonst vielfach in der Ebene an Zäunen und Mauern. — Mai bis August.

racemosa L. In Gebüsch der subalpinen und montanen Region, durch alle Thäler Graubündens. — Mai bis Juli.

Ebulus L. In Wäldern und auf steinigen Stellen der montanen Region, so unter Maladers u. a. O. nicht selten und immer gesellschaftlich. — Juli.

Viburnum.

Lantana L. In montanen Laubholzwaldungen und Gebüsch. — Frühling.

Opulus L. An Bächen und in feuchten Wäldern, nicht selten. — Mai und Juni.

CAPRIFOLIACEAE.

Lonicera.

Xylosteum L. In Hecken und Gebüsch, überall, sogar bis in die subalpinen Thäler Davos, Rheinwald etc. — April bis Juni.

nigra L. In abgegangenen Bergwäldern, bei Chur (im Schwarzwald), auf Valzeina, an der Langwies, am Calanda, immer in der montanen Region. — Mai und Juni.

alpigena L. Ganz wie die vorige, nur noch häufiger.

cærulea L. In subalpinen Thälern in Gebüsch und an andern Stellen, so im Rheinwald, in Savien etc. häufig. — Blüht im Juni.

Linnaea.

borealis L. Eine nordische Pflanze, die sich bei uns in subalpinen und alpinen Bergwäldern wiederfindet, jedoch nur unweit der Centralkette. So fanden sie andere Botaniker sowohl als ich im Giörjer-Wald unterhalb Splügen an der Heerstrasse, in Cannicül und Avers, zwischen Tinzen und Stalla, im Ober-Engadin überall, und sogar jenseits der Wasserscheide auf dem Stelvio (Wormser-Seits). Bauhin hatte seine

Campanula serpyllifolia auch aus Rhätien. — Juni und Juli.

Man erlaube mir zu bemerken, dass ich die Normalzahl fünf der Staubgefässe oft fand.

LORANTHACEAE.

Viscum.

album L. Ein Parasit auf fast allen Sorten von Bäumen. — April.

RUBIACEAE.

Sherandia.

arvensis L. In Aeckern, soweit solche gehen. — Sommer und Herbst.

Asperula.

odorata L. In montanen Wäldern, überall. — Mai und Juni.

taurina L. Unter Gebüsch auf steinigen Stellen bei Chur, Trimmis, Malans, auf der Steig u. a. d. O. häufig. — Mai und Juni.

cynanchica L. Auf magern Wiesen und Weiden bis an's Ende der montanen Region. — Juni bis September.

Anmerk. Die nach einer alten Angabe bei Chur vorkommen sollende A. arvensis ist wahrscheinlich die Sherardia.

Galium.

Cruciata Scop. An Zäunen und unter Gebüsch, in der Ebene sowohl als in der montanen Region. — April und Mai.

vernum Scop. Im obern und untern Misox, auf Gestein. — Mai und Juni.

Aparine L. In Hecken, Gärten und andern Stellen, soweit aufgelockerter Boden vorkommt. — Mai und Juni.

spurium L. In einer Pfütze bei St. Maria (Calanca) traf ich zwei Variatäten an, die kahlfrüchtige und rauhfrüchtige von Vaillant. — Juni.

uliginosum L., grandiflorum Gaud. Auf der sumpfigen Ebene unterhalb Sils im Ober-Engadin (5400′). — Juli.

palustre L. Auf schlammigen und sumpfigen Stellen bei Bonaduz, Ilanz und andern Orten nicht selten. — Juni.

rotundifolium L. In dunkeln Nadelholzwäldern der montanen Region, zu Chur auf dem Bizockel. — Juni.

boreale L. Bei Fläsch auf sumpfigen Wiesen; auf Gestein und trockenen Halden durch das ganze Engadin. — Mai bis Juli.

verum L. In fast allen Wiesen, auf der Rheinebene. — Mai und Juni.

sylvaticum L. In Wäldern der montanen Region, bei Chur, auf Valzeina u. a. O. nicht selten. — Juni.

Mollugo L. In Hecken und Wiesen, sowohl in der Ebene als in der montanen Region, häufig. — Mai und Juni und oft im Herbst wieder.

rubrum L. Regierungsrath Hegetschweiler zeigt es auf dem Calanda an; ich fand es auf diesem Berge am Wege von Feldsberg nach der Feldsberger-Alp. Obwohl das G. purpureum das Villars in der Viamala angibt hieher ge-

zogen werden möchte oder eine rothblühende Varietät des G. sylvestris ist, weiss ich nicht anzugeben. — Juli.

sylvestre Poll. An Wegen, auf Wiesen, an Halden von der alpinen Region an abwärts überall. Die rothblühende Var. traf ich in Misox an. Hieher gehört auch Gal. pusillum Vill. Delph. t. VIII, das an der Halde zwischen Silvaplana und Sils vorkommt.

helveticum Weigel. In der Alp Segnes (Flims) auf Gerölle (7000′ ungefähr). — August.

Anmerk. Nach der Alpina sollen in Bünden vorkommen G. aristatum und G. hercyricum Weig.

VALERIANEAE.

VALERIANA.

officinalis L. An Waldsäumen und Bächen hin und wieder. Steigt bis in die subalpine Region, wie z. B. hinter Tschiertschen. — Juni bis August.

dioica L. Auf nassen Wiesen, an Bächlein der montanen und subalpinen Region, nicht selten bei Chur etc. — Juni.

tripteris L. An Felsen und auf Gestein der montanen Region, häufig in der Umgegend von Chur, so wie auch im Ober- und Unnter-Engadin. — Mai und Juni.

montana L. In Wäldern und Gebüsch der montanen und subalpinen Region, so im Schwarzwald bei Chur, bei Serneus, oberhalb Parpan und an andern Orten mehr. — Mai und Juni.

supina L. Nach einer frühern Angabe in Bünden; zwischen Livino und St. Giacomo di Fræle (H. Muret und Prof. Heer), nach letzterm auch auf dem Wormser-Joch. — Sommer.

saxatilis L. Im Schallfigg und auf dem Wormser-Joch nach älteren Angaben, ich fand sie auf dem Scesa-plana, Bovellin im Liviner-Thal, H. Muret bei den Wormser-Bädern. — Sommer.

VALERIANELLA.

olitoria Mœnch. In und um Weinberge und Aecker bei Chur und der ganzen Ebene. — März.

dentata DC. Im Getreide der höhern Gegenden, so im Tawetsch, bei Flims etc. Juli.

DIPSACEAE.

SCABIOSA.

Columbaria L. Ueberall auf Wiesen und Weiden; in der alpinen Region die *S. Lucida* Vill., wo sie im August und September blüht.

SUCCISA.

pratensis Mœnch. Auf sumpfigen und feuchten Wiesen und in Wäldern in der Ebene und montanen Region, häufig. — Herbst.

KNAUTIA.

sylvatica Duby. In Wäldern und andern Stellen der montanen und sub-

alpinen Region, bei Chur, Parpan etc. — Sommer.

arvensis Coult. Ueberall auf Wiesen und Aeckern. — Juni.

Cephalaria.

alpina Schrad. Ich fand sie unterhalb Obervatz an Wegen. — Juli.

Dipsacus.

sylvestris Mill. An Wegen und Flüssen, ziemlich gemein in der Ebene. — Juli.

pilosus L. Bei Chur im Lürlibad, Feldsberg und wohl bei allen Dörfern der Rhein-Ebene. — Juli.

COMPOSITAE.

Eupatorium.

cannabinum L. An Wassergräben und andern Stellen, häufig durch die ganze Rhein-Ebene bis in die montanen Thäler (bei Alveneu). Sommer.

Adenostyles (ehemals Cacalia).

Petasites Bl. et F. In Gebüsch der Alnus viridis, an Gewässern, in der alpinen Region bis auf den Thalgrund von Maienfeld und Chur. — Sommer.

glabra DC. Nach Prof. Heer bei Ferara, Splügen, Beverser-Thal.

leucophylla Reich. Auf dem Bernina (Prof. Heer). — Sommer.

Homogyne.

alpina Cass. (Tussilago alpina L.) In Wäldern und auf schattigen und feuchten Weiden der alpinen und subalpinen Region, häufig. — Juni und Juli.

Tussilago.

Farfara L. Ueberall auf Lehmboden bis in die alpinen Höhen. — März bis Juni.

Petasites (ehemals Tussilago).

vulgaris Desf. An Bächen und auf fetten Stellen in der montanen (Filisur an der Albula) und subalpinen Region (Parpan und Vatz). — Blüht im Frühling.

albus Gærtn. In subalpinen und montanen Wäldern bei Chur herum, wo beide, die mehr weiblichen und die ganz hermaphroditen Pflanzen vorkommen. — März bis Mai.

niveus Cass. Oberhalb Parpan in der Alp, auf Kunkels, Davos, und an der Langwies in Sapün, also in subalpinis und alpinis. — Juni.

Linosyris (Chrysocoma nach Linné).

vulgaris Cass. Auf Hügeln und an Halden bei Bonaduz und Ems; an letzterm Orte, wo sie unter Eichen wächst, wurde sie schon von ältern Botanikern bemerkt. — Blüht im Herbst.

Aster.

alpinus L. An Felsen und auf Weiden der alpinen Höhen, aus welchen sie zuweilen bis fast in die Ebene hinuntersteigt, wie bei Fläsch. Kommt vor auf dem Joch, dem Augstenberg im ganzen Engadin etc. — Sommer.

Amellus L. In der Ebene auf magern

Halden, so bei Chur, Reichenau u. a. O. — Sommer.

BELLIDIASTRUM (Arnica nach Linné).

Michelii Cass. Von der montanen Region an aufwärts bis 7500' Höhe, ziemlich überall. — Frühling u. Sommer.

BELLIS.

perennis L. Ueberall und durch das ganze Jahr.

ERIGERON.

canadense L. Ueberall auf Schutt, Dächern u. a. St. in grösster Menge. — Sommer.

acris L. Auf Weiden, Gestein, Sand, häufig; geht bis über 5000' hoch in die Berge, so oberhalb Samaden gegen St. Peter, wo es mit der folgenden Art vermischt wächst. — Sommer.

alpinus L. Findet sich in den alpinen Höhen überall, in mehrfacher Gestalt:

fingerslang und einblumig in schönen Exemplaren auf der Höhe des Augstenbergs bei Malans,

bis fusshoch, vielblumig und zottig (hirsutus) zwischen Samaden und St. Peter, auch in der Jochalp (ist das E. hirsutum Hop. et Horn.),

über fusshoch, vielblumig und fast ganz kahl (einige Räuhe am Stengel ausgenommen), am Inn im Schatten, zwischen Samaden und Cellerina. Stimmt vollkommen mit E. rupestre Hop. et Horn. überein. — Wo E. acris neben dieser Art steht deutet ein ganz verschiedener Habitus auf die Verschiedenheit der Species. Ausserdem und die andern bekannten Merkmale bei Seite gesetzt, zeigen die vielköpfigen Abarten des E. montani immer laterale Blumenstiele, die über dem centralen hinausgehen.

uniflorus L. Auf vielen unserer Berge, in alpinen und subnivalen Höhen, so auf der Greina, Joch, im Engadin etc.

SOLIDAGO.

Virgaurea L. Häufig auf Gestein; unter Gebüsch und andern Stellen. Steigt von der Ebene bis in die alpinen Höhen. — Sommer.

β) Die alpine Form auf dem Joch und dem Calanda (Tausend).

INULA.

Conyza DC. prod. (Conyza squarrosa L.). In Gebüsch an Halden bei Chur, Maladers etc. — Sommer.

salicina L. Bei der Soliser-Brücke. — Juli.

PULICARIA (ehemals Inula).

dysenterica Gaud. An Bächen und Wassergräben bei Feldsberg, Maienfeld, Zizers. — Sommer und Herbst.

BIDENS.

tripartita L. Im Hochgericht Gruob nicht selten mit folgender vermischt, bei Alvaschein am Teich, bei Zizers. Immer in oder am Wasser. — Sommer.

cernua L. Nach Prof. Heer bei Saas im Prättigau; bei Ilanz und Schnaus, wo

sie immer gestrahlt ist (der Verf.). — August.

Anthemis.

tinctoria L. Ich fand einmal einige Exemplare an einem Abhange am Rhein bei Chur. — Sommer.

arvensis L. Hin und wieder in Aeckern und an Wegen, so bei Chur, unterhalb Malix, bei Klosters im Prättigau etc. — Sommer.

Achillea.

atrata L. Auf dem Scesa-plana, Montellin, Urdenalp nicht selten; scheint das Centralgebirg zu fliehen, wo ich immer nur die folgende Art sah. Hält sich in der alpinen Region. — Sommer.

moschata Jacq. Auf dem Splügen, Wormser-Joch, Oberalp, im Bergell, im Ober-Engadin u. a. O. mehr. Gewöhnlich zwischen 6—7000' s. m. — Sommer.

nana L. Im Bergell und Avers nach Scheuchzer, oberhalb Parpan neben dem Rothhorn (ungefähr 7000') im Bernina-Heuthal, im Rosetscher-Thal (Engadin) u. a. O. (d. Verf.). — Sommer.

macrophylla L. In subalpinen und alpinen Höhen unter Gebüsch der Alnus viridis und der Alpenrosen. Auf dem Calanda, Joch, Splügen, Gotthard, im Ober-Engadin u. a. O. — Sommer.

Clavenæ L. Ich besitze ein Exemplar das auf einem Bergpass zwischen dem untern Misox und dem Comersee gesammelt wurde. — Sommer.

alpina L. Bei Airolo nach Thomas. — Sommer.

Ptarmica L. Unweit Brusio im Puschlav. — Juni.

Millefolium L. Ueberall, auch in den alpinen Höhen wie z. B. zuoberst am Uebergange von der Fürstenalp nach Maladers. — Sommer.

tanacetifolia All. Nach Bauhin und Gaudin bei Chur. Ist mir nie vorgekommen. — Sommer.

Chrysanthemum.

Leucanthemum L. Auf Wiesen bis in die alpine Region häufig. — Sommer.

montanum L., heterophyllum Koch. An Felsen bei Roveredo und St. Vittore und im Rheinsand bei Chur. — Juni und Juli.

Anmerk. Das Ch. coronarium L. soll nach Haller auf dem Fræla vorkommen. Diess ist sicher irrig, da genannte Pflanze die heissen Gegenden des nördlichen Afrikas, die Canarischen Inseln etc. zur Heimath hat. Dieser von Haller angeregte Irrthum hat sich seither durch alle Bücher, die die Schweizerfloren kopirten, verbreitet.

Pyrethrum (ehemals Chrysanthemum).

alpinum Willd. Häufig auf allen unsern Bergen bis in die Höhe von 8000' s. m., so auf der Granitspitze neben dem Piz della Padella (Ober-Engadin). — Sommer.

Halleri Willd. *) In der Churer-Alp,

*) Ist das Chrys. atratum meiner «Pflanzen der Schweiz.»

in Urden und Segnes; immer in alpinen Höhen und gern auf Schutt und Steingeschiebe. — Sommer.

Parthenium Sm. Auf Schutt bei Chur, vielleicht aus Gärten. — Sommer.

inodorum Sm. In Aeckern, häufig bei Chur. — Sommer.

Matricaria.

Chamomilla L. Auf Gartenauswurf und Schuttstellen, wahrscheinlich aus Gärten. — Sommer.

Artemisia.

campestris L. Auf dürren Triften, an Halden bei Chur und anderwärts. — Sommer.

vulgaris L. In der Ebene bei Feldsberg, Kästris, in der montanen Region bei Malix, Ilanz und Truns, hoch in der subalpinen bei Zuz (5000′ s. m.). An diesen und andern Orten findet sie sich häufig auf Mauern und Gestein. — Sommer.

spicata Jacq. In Graubünden (Hegetschweiler), in der Churer-Alp beim Mürli und auf der Höhe des Uebergangs von Parpan nach Urden (d. Verf.). — Sommer.

Mutellina Vill. Bei Fermutt (Pol), in den Rheinwalderalpen (Pfr. Felix, der sie mir mittheilte), in den Schamser-Alpen (Tausend), auf der Höhe des Uebergangs auf dem Albula (7270′), im Bernina-Heuthal, auf dem Montellin (?) bei Chur (d. Verf.). Eine Pflanze, die nach meinen Erfahrungen auf Kalkfelsen vorkommt. — Sommer.

glacialis L. In Samnaun (zuunterst im Unter-Engadin) (Mag. Rösch), auf dem Bernina (Bovelin), und nach dem Herbar. von Haller Sohn von Krönig auf Flüelen gefunden. — Sommer.

Absinthium L. Auf Gestein und Mauern von der Ebene an bis an's Ende der Kirschbaumgrenze (sehr häufig noch in Disentis (3500′) und im Unter-Engadin. — Sommer.

Anmerk. Auf dem Piz Beverin soll nach Chorherr Schinz die Artemisia pontica zu finden sein, was aber sehr in Zweifel gezogen werden muss. Es möchte wohl die Artemisia Mutellina gewesen sein, die auch Tausend von dort her hat.

Tanacetum.

vulgare L. Wird hin und wieder angetroffen, zum Beispiel im Lürlibad und Steinbruch bei Chur, am Mastrilser-Berg. Auf dem Simplon soll diese Pflanze noch über der Baumgrenze zu finden sein. — August — Herbst.

Gnaphalium.

luteo-album L. Bei Clefen nach Scheuchzer; von mir bei Grono gefunden. — Juni.

uliginosum L. Nach Thomas bei Disentis. Ich beobachtete es ebendaselbst und verfolgte es bis nach Ilanz. Kommt an Wegen und trocknen Stellen vor. — Juli und August.

sylvaticum L. Bei Ilanz, Truns und

noch weiter hinauf gegen Medels und Tawetsch. — Sommer.

Norvegicum Hoppe. In der Churwalder-Alp, auf dem Joch, in der Malixer-Alp und in Savien am Platz. — Sommer.

Omalotheca (ehedem Gnaphalium).

supina DC. Beim Oberalpsee, in der Haldensteiner-Alp, im Rosetscher-Thal, auf dem Augstberg bei Parpan (d. Verf.), auf dem Splügen nach Haller. Kommt auf Weiden vor und steigt nicht aus der alpinen Region herab. — Sommer.

pusilla (G. pusillum Hænke). Ich habe diese Pflanze auf dem Augstenberg bei Malans gesammelt. — Sommer.

Filago (ehedem zu Gnaphalium gerechnet).

arvensis L. Im Puschlav und unweit Truns von mir bemerkt. — Sommer.

Antennaria.

Carpathica Bluff et Fing. (Gnaph. alpinum auct. helv.). Am Hinterrhein, auf dem Splügen (nach ältern Angaben), im Rosetscher-, Bernina- und Beverser-Thal (Prof. Heer), auf dem Joch bei Chur (d. Verf.), wo es auf Weiden vorkommt. — Sommer.

alpina Gærtn. Am Fusse des Berges Greina, im Beverser- und Camogasker-Thal hat Prof. Heer diese Pflanze, die er für das ächte Gnaphalium alpinum L. hält, gefunden. — Sommer.

dioica Gærtn. Ueberall auf dürren Triften, besonders häufig in der subalpinen und montanen Region. — Juni.

Leontopodium (ehedem Gnaphalium).

alpinum Cass. Auf dem Fräla, Albula, Splügen, Bernina nach ältern Angaben, in den Rheinwalder-Alpen (Pfr. Felix), auf dem Joch, in Urden, beim Weissenstein und vielen andern Orten (d. Verf.). Eine Felsenpflanze, die zuweilen in die subalpinen Thäler (z. B. gegen Bergün) herabsteigt. — Sommer.

Arnica.

montana L. Am häufigsten in subalpinen Gegenden (Davos, Parpan etc.), von wo sie sich in die montanen herunter (beim Städeli bei Chur) und in die alpinen hinauf zieht, wie z. B. ziemlich hoch über Samaden. — Sommer.

Aronicum (ehedem Arnica).

Doronicum Reich. Auf granitischem Gestein. In den Averser-Alpen, beim Uebergangspunkt des Albula (7270' s. m.) auf der Granitspitze oberhalb Samaden neben dem Piz della Padella (der Kalk ist). Nach Scheuchzer ebenfalls auf dem Albula. — Juli und August.

scorpioides DC. Auf Kalksteingerölle (Calanda in einer Höhe von wenigstens 7000' s. m.), auf Humus und an Schatten auf dem Rothenhorn, wo die Pflanze bis 1½' hoch wird. Ausserdem auf noch vielen Bergen. — Sommer.

Anmerk. Doronicum Pardalianches Will. soll nach Dekan Pol und Dr. Amstein in Bünden (von Letzterm in der Maienfelder-Alp Yas angegeben) vorkommen. Ich vermuthe jedoch, dass diese Angabe auf einer Verwechslung mit Aron. scorpioides oder Senecio Doronicum beruht.

SENECIO.

vulgaris L. Ueberall in Aeckern, an Wegen, durch das ganze Jahr.

viscosus L. Bisher habe ich diese Pflanze blos im Oberhalbstein beobachtet. Bei Soazza, Ferrera und Maloja (Heer). — Sommer.

rupestris W. et K. Bei Worms im Veltlin, zwischen Gestein, häufig, nach H. Muret zwischen Zernetz und dem Ofen bei Schäferhütten und im Scharlthal. — Sommer.

Jacobaea L. Ueberall an Wasser und andern Stellen der Ebene. — August und Herbst.

abrotanifolius L. Auf den Weiden der Engadiner Berge bis 7000' s. m.; so oberhalb Samaden, auf dem Julier, im Bernina-Heuthal, im Camogasker-Thal, in Livino; nach Prof. Heer in der Ramüser-Alp — Juli und August.

carniolicus Willd. Auf dem Fluela (Charpentier und Tausend), auf dem Albula (Thomas), auf den Engadiner-Bergen (nach Bovelin und Heer), auf dem Scaletta, Wormser-Joch, Albula, oberhalb Samaden auf der Granitspitze, Bernina-Heuthal, Livino, Camogasker-Thal, zuoberst in der Churer-Alp (der Verf.). Steigt bis 7500' s. m. und findet sich auf Granit und Kalk. — Sommer.

Anmerk. S. incanus L. Nach Scheuchzer in Averser und Bergeller Bergen. Ich habe den ächten noch nie in Bünden gesehen, noch von daher erhalten.

saracenicus L. Auf den Alpenweiden von Urschein (Prof. Heer). — Sommer.

Fuchsii Gmel. Im Schalfigg, bei Tschiertschen, in der Ebene am Rhein bei Masans, in der Parpaner-Alp, Tarasp, Silvaplana. Hält sich gewöhnlich in der Höhe von 3400' bis 6000' durch ganz Bünden. — Sommer und Herbst.

Doronicum L. Auf dem Albula und Wormser-Joch nach ältern Angaben, auf den Engadiner Bergen häufig, auf dem Maloja, dem Montellin bei Chur, in Carmenna (d. Verf.). Hält sich in der alpinen Region auf Weiden. — Sommer.

cordifolius Clairv. (Cineraria cord. Haum.). Bei den Alphütten und Bächen der Alpen, fast durch ganz Bünden (in Valz, auf dem Splügen, Gotthard, Churer-Alp, Urden, Sapün etc.). — Sommer.

campestris DC. (Cineraria campestris Retz). Bei den Alphütten der Zuzer-Alp auf dem Levirone, häufig. Man kann daselbst zwei Formen unterscheiden, wovon die erste mehr am Schatten und unter Aconiten und die andere an offenen Stellen wächst.

1. sublanuginosa, foliis radicalibus ovatis subcordatis, pedicellis bractea brevioribus
2. glabriuscula, foliis rad. ellipticis in petiolum sensim attenuatis, pedicellis bractea longioribus.

tenuifolius (Cineraria tenuifolia Gaud). Auf dem Wormser-Joch nach Gaudin,

Schleicher und Appel. Muret. – Sommer. Wäre diese Pflanze vielleicht eine weitere Ausbildung der zweiten Form der vorigen Art? Nach dem von H. Muret mir mitgetheilten Exemplar zu urtheilen, bin ich sehr geneigt diess anzunehmen.

Carlina.

acaulis L. Auf Bergweiden bis in die alpine Region; so in der Carmenna etc. und von dort bis in die Ebene, wo sie oft fusshohe Stengel treibt. — Sommer.

vulgaris L. Auf dürren Stellen, an Halden und dergleichen, bei Chur, im Bergell u. a. O. — Sommer.

Lappa (ehedem Arctium L.).

glabra Lam. An Wegen bei Thusis gegen das verlorne Joch hin. – Sommer.

minor DC. Ueberall an Wegen, bei Chur, Ems, Unter-Engadin etc. — Juli und August.

tomentosa Lam. Kommt in montanen Thälern vor, so bei Andeer in Schams und Unter-Engadin. — August und Herbst.

Onopordum.

Bei Chur, Maladers, Ilanz an Wegen und sonnigen Halden, auf Schutt u. a. d. St. — Sommer.

Carduus.

nutans L. An Wegen und auf Schutt allenthalben, auch in der montanen Region, bei Alvaschein. — Sommer.

crispus L. Ebenfalls an Wegen, öfters an Bächen u. a. St., durch die Rheinebene gemein. Nach Haller im Hochgericht Belfort. — Sommer.

defloratus L. In Wäldern der montanen (Versam, Chur etc.) und subalpinen Region (oberhalb Davos am Platz etc.). — Sommer.

defloratus, rhæticus nach DC. prod. V. vi). Zwischen Bellenz und Grono; steigt von Clefen bis nach Sils im Ober-Engadin (5500′) hinauf (d. Verf.), im Beverser-Thal (Heer). — Sommer.

Personata Jacq. Um Bergdörfer herum, im innern Brättigau, in Valzeina, bei Bategna auf dem Calanda, Malix, Tarasp, Ursern etc. — Juni.

leptophyllus Gaud. Im Beverser-Thal nach Prof. Heer, in Puschlav nach einem Exemplar, das H. Muret von Lausanne mir gütigst mittheilte. — Sommer.

Serratula.

tinctoria L. Auf dem Sarganser-Ried in ziemlicher Anzahl, seltener bei St. Vittor in Misox. — Sommer.

Saussurea.

alpina DC. Auf dem Tödi nach Hegetschweiler, bei St. Maria in Medels, Samaden, im Bernina-Heuthal (d. Verf.). Kommt gerne auf grossem Gestein vor und hält sich an die untern alpinen Höhen. — Juli und August.

discolor DC. In den Bergeller-, Averser-, Staller- und Rheinwalder-Alpen, auf dem Splügen, Bernina und Bernhardin nach ältern Angaben; zum Theil auf diesen und zum Theil an andern

Orten, wie in der Carmenna von neuern Botanikern und mir bemerkt. Hält sich auf Felsen, ebenfalls in der alpinen Region. — August.

CIRSIUM.

palustre Scop. Auf sumpfigen und wasserreichen Stellen, überall, in der montanen und selbst, wenn ich nicht irre, in der alpinen Region. — Sommer.

lanceolatum Scop. Sehr gemein an Wegen. Ob es weit auf die Berge hinauf geht, ist mir nicht mehr erinnerlich. — Sommer.

oleraceum All. Auf Wiesen und Bächen, in der Ebene und der montanen Region häufig. — Sommer und Herbst.

rigens Gaud. Auf wasserhaltigen Stellen beim Dorf Praden und an Bächlein auf den Churerwiesen gegen Masans, hier jedoch selten. — Sommer.

Erisithales L. (Jacq. fl. aust. 4. 310). In Wiesen zwei Stunden unterhalb Worms und unweit Arvigo im Calanca-Thal. — Juni.

erucagineum DC. *C. Hallerianum* Gaud. Von dieser Pflanze wurde in Valz unter dichtem Ellern-Gebüsch vom Verf. ein Exemplar gefunden. Diess ist die nämliche Pflanze die Haller, Sohn, von Schleicher empfing, der auch nur *ein* Exemplar im Veltlin fand, das sich vom meinigen durch mehrere Köpfchen auszeichnet. Es ist diess eine unpublicirte Species, die einer Abbildung werth ist. Bonjean hat ein vollkommen gleiches Exemplar, das aus den Alpen der Dauphine kommt, Hrn. De Candolle geschickt, worauf dieser sodann (zum Theil) seine Species gegründet hat.

spinosissimum Scop. Auf fast allen Alpenweiden bis in eine Höhe von 6700' s. m. — Sommer.

purpureum All. Im Ursern-Thal bei Hospital (Em. Thomas), unweit des Wirthshauses auf dem Bernina (Prof. Heer), auf dem Scopi Tessinerseits (H. Nägeli) und im Rheinwald (Dr. Schulthess). — Sommer.

heterophyllum DC. In Medels und Rheinwald nach frühern Angaben; von mir bemerkt auf Runkelier bei Chur, bei Stalla, im Ober-Engadin, bei Klosters, die Varietät mit geschlitzten Blättern auf Davos. Findet sich gewöhnlich in Wiesen. — Sommer.

acaule Lam. In montanen und subalpinen Wiesen und von dort bis in die Ebene herab, fast überall. — Sommer und Herbst.

Anmerk. Die Zahl der hybriden Disteln muss noch um eine vermehrt werden. Beim Städeli (Churergebiet) wächst eine Pflanze die von C. acaule und C. oleraceum abstammt, welche beide an der gleichen Stelle vorkommen. Seither finde ich diese Bastardform auch von Koch angeführt, der sie *Cirsium decoloratum* nennt.

eriophorum Scop. Dieser schöne Distel findet sich in Menge im Ober-Engadin (zwischen Samaden und Cellerina), noch häufiger nach Prof. Heer im Unter-

Engadin; auch um das verlassene Dorf Stürvis (jetzt Maienfelder-Alp) fand ich ihn. — Sommer.

arvense Lam. In Feldern, an Wegen u. a. O. gemein. — Sommer.

RHAPONTICUM (ehedem zu Centaurea geh.).

scariosum DC. In Avers, Bergell, auf dem Splügen nach ältern Angaben, auf dem Bernina und Fräla nach dem Herb. von Haller, Sohn, im Rheinwald nach Pfr. Felix, in den Pleisen und in Carmenna (beides Wege nach den Churer-alpen) so wie auch oberhalb Parpan gegen das Rothhorn hin nach des Verf. Erfahrungen. Wächst auf Halden und grasreichen Weiden in einer Höhe von 5—6000' s. m. — Sommer.

CENTAUREA.

Jacea L. Ueberall auf Wiesen, sowohl trocknen als feuchten, in der montanen Region wie in der Ebene. — Sommer.

nigrescens Willd. Bei Cleven nach einer ältern Angabe. Ich fand sie zwischen Roveredo und St. Vittore an einem wasserreichen Abhange. — Juni.

montana L. Auf Wiesen und in Wäldern der subalpinen Region, nicht selten, so auf Sais, unterhalb der Fürstenalp, Runkelier und vielen andern Stellen. — Sommer.

Cyanus L. Im Getreide fast überall. — Sommer.

splendens L. Bei Cleven (U. v. Salis, der sie mir gütigst mittheilte, und nach ältern Angaben). — Sommer.

Scabiosa L. Ueberall in Wiesen bis an die Tannengrenze. — Sommer.

paniculata L. Zu Chur bei der Halbmühl (d. Verf.), im Unter-Engadin? (Prof. Heer und Hauptm. U. v. Salis). — Sommer.

maculosa Lam. fl. fr. (verglichen mit dem DC. Herb.). Diese Pflanze wächst bei Schulz, wo sie H. Muret von Lausanne sammelte, und höchst wahrscheinlich ist diess auch die Cent. cineraria (non Lin.) die Dekan Pol als im Unter-Engadin wachsend angibt. Weniger sicher, doch möglich, ist es dass Hauptm. v. Salis und Prof. Heer die nämliche Pflanze im Unter-Engadin sahen, so wie ich vermuthe, dass auch die Exemplare die ich seiner Zeit im Münsterthal ohne Blüthen beobachtete hieher zu ziehen sind. Schon Linné scheint die Pflanze gekannt zu haben, indem er sie als eine Varietät der C. paniculata folgendermassen bezeichnet: Varietatem etiam habemus floribus majoribus magnitudine C. Jaceæ foliis canescentibus nonnihil diversam (L. sp. pl. ed. 3, Vind.). Zum Troste der deutschen Botaniker füge ich bei, dass sie auch zwischen Triest und Montfalcone wächst, wie aus einem Exemplar hervorgeht, das Prof. Alph. De Candolle daselbst sammelte. — Sommer.

austriaca Willd. sp. pl. 3. 2283, pilis elongato-conicis aspera, radice multicipiti, caules plurimos copiamque foliorum gerente, caulibus a medio ramosis,

ramis simplicibus, foliis in gemmis radicalibus sterilibusque ovatis petiolatis parce dentatis, caulinis sessilibus ovatis parce servatis, involucri squamis ciliis longis pectinatis, pappo achænio duplo breviore.— Planta 1½-2 pedalis, maxima inter Centaureas phrygiæ sectionis. Capitulum diametro unciali floribus neutris radiantibus munitum (Jacq. vind. t. 167). Diese Art fand ich im Jahr 1832 zwischen Zernetz und Brail in einer Höhe von 4—5000′ auf Wiesen und zwischen Gestein. Später beobachtete sie Hauptm. Ul. v. Salis bei Nauders im Tyrol, wenn ich nicht irre, und H. Muret von Lausanne ebenfalls zwischen Zernetz und Brail.

Diess ist ohne Zweifel die Clusische Jacea austriaca capite villoso, sive quatuor elatior, von der er eine Abbildung gibt (Cl. lib. IV. p. 7. Fig. links). Da nun Bauhin in seinem Pinax diese und die nebenstehende Jacea angustifolia (siehe unten bei der Cent. phrygia montana) unter seiner Jacea latifolia et angustifolia capite hirsuto vereinigt und Linné das Bauhin'sche Citat so wie die Clusische Pagina (Clus. hist. 2. p. 7) auf seine C. phrygia bezieht, so geht daraus deutlich hervor, dass Linné auch diese Pflanze unter seiner phrygia verstand. Ja es ist sogar wahrscheinlich, dass er diese Art mehr berücksichtigte als die übrigen Synonymen, da er aus der Clusischen Beschreibung dieser Art (nämlich der Jacea austriaca capite villoso, sive quatuor elatior) seine Bewunderung über das magisterium naturæ, die wir am Schlusse seiner Beschreibung finden, entlehnt. Man könnte daher den Namen phrygia mit mehr Recht auf die C. austriaca Willd. übertragen und für die C. phrygia einen neuen aufstellen (oder gar zwei, so wie man zwei Arten daraus macht), wenn man der Uebung aller Botaniker, die seit einem halben Jahrhundert gewohnt sind, die einblumige auf unsern Alpen häufig vorkommende Pflanze Centaurea phrygia zu nennen und die bald eben so lange Wildenows Centaurea austriaca (wenigstens in Oestreich) unter diesem Namen aufbewahren, nicht Rechnung tragen will.

phrygia Auct. Pilis conicis villisque cylindricis mixtè vestita, caule simplici ramosoque, foliis radicalibus lanceolatis ovatis, caulinis linearibus sessilibus dentatisque vel oblongis grosse sinuato-dentatis pinnatisectis auriculato-sessilibus, involucri squamis ciliis longis pectinatis, pappo achænio subæquante.

a. *alpina*, caule mono- et oligocephalo, capitulis uncialibus.

α) *minor* (*C. phr. adscendens*) (Vid. ic. nostr. 4.) caule 2-4 pollicari adscendente pilis elongato-conicis incano.

Auf alpinen *Weiden*. Ich habe sie von der Halde am Priora-See und wahrscheinlich ist es diese Pflanze die Scheuchzer in Rhätien fand und von welcher er sagt: Jacea uncialis

foliosa calyce squamis pinnatis composito (Sch. ic. VI. p. 459). Haller zieht die Scheuchzer'sche Pflanze mit Unrecht zur Cent. uniflora L. die wir in der Schweiz nicht haben.

Erklærung der Abbildung :

1. Die Pflanze in ihrer natürlichen Grösse.
2. Die conischen Haare sehr vergrössert.

αα. *idem ramosa.* Diess ist vollkommen die C. phr. adscendens nur mit dem Unterschiede dass sie zuweilen einen Ast bildet und somit zweiblumig wird. Die Verästung ist durchaus die der Cent. rhætica unserer Abbildung. Es ist diess auch die Pflanze die der jüngere Thomas, vermischt mit der nicht ästigen, unter dem Namen *C. ambigua* (non Guss.) verkauft.

β. *media* (Reich. t. 554) caule erecto pedale unifloro. Diess ist die häufig vorkommende Form der sogenannten Heuberge, d. i. ungedüngten Bergwiesen, der subalpinen Region (*C. nervosa* Willd. et Koch).

ββ. foliis inferioribus pinnatisectis. Hieher gehört die in der Flore française angeführte Var. incisa, die im Nikolai-Thale (C. Wallis) vorkommt.

γ. *major*, caule bipedale simplice ramosove.

γγ. caule simplice. Findet sich auf gedüngten Wiesen der alpinen Region. Ich habe sie aus dem Ober-Engadin u. a. O.

γγγ. caule ramoso (Reich. t. 555). Da die Natur des Standorts (hohes Gras in gedüngten Wiesen der alpinen Region) der Verästung hinderlich ist, so erklärt sich die Seltenheit dieser Pflanze hinlänglich. Ich fand sie oberhalb Parpan (etwa 5600' s. m.) und sah ein Exemplar vom Simplon, das der ältere Thomas unter dem Namen *C. ambigua* verkaufte.

b. *montana* (C. phrygia Koch.) caule oligocephalo, capitulis semuncialibus. Die Pflanze von welcher meine Beschreibung genommen ist, fand Herr Boissier im Piemont in der Val Seana auf granitischen Felsen der montanen Region (wo man Mais baut). Hieher ziehe ich die Clusische Figur rechts nebst deren Bezeichnung: Jacea montana villoso capite humilior (Cl. pan.) vel quinta (id. hist.) so wie das darauf bezügliche Citat Bauhins (im Pinax 271) die Jacea angustifolia capite hirsuto, welche beide in Linné's Synonymen inbegriffen sind. Bei dieser Pflanze fand ich den Pappus bald nur halb so lang als Achän (und dann schmutzig roth) und bald eben so

lang als dasselbe (und in diesem Falle weisslich). Diesen Unterschied zeigten zwei Exemplare vom nämlichen Standort.

CENTAUREA.

rhætica (Vid. ic. 3.) lanugine rara e villis cylindricis contractis composita in caule et dorso foliorum juxta nervos vestita, caule adscendente vel suberecto subramoso, foliis facie glabris radicalibus petiolatis subrotundis ovalibusve caulinis inferioribus petiolatis ovato-lanceolatis, summis sessilibus lanceolatis subulatisve, involucrisquamis ciliis longis pectinatis. In rupibus et pascuis aridis Rhætiæ et Italiæ superioris. — Fl. Mense Julio.

Car. naturalis.

Radix (seu caulis pars subterranea) transversalis vel erecta, indivisa fibris longis stipata. Caulis angulatus solitarius (rarius plures e una eademque radice) adscendens 4—6 pollicaris simplex vel a medio ramum unum alterumve monocephalum gerens (rarius diffusus ramosissimus) angulosus sublanuginosus subcontortus. Folia rigida dentata margine subtusque juxta nervos parce lanuginosa, supra glabra (in C. phrygiæ formis semper plus minus pilis conicis aspera sunt) radicalia petiolata subrotunda (in planta italica subcordata) ovaliave, caulinia inferiora ovato-lanceolata petiolata, superiora sessilia lanceolata subulatave capitulum fere cingentia. Capitulum grossæ nucis Avellanæ magnitudine sed ovatum, solitarium. Involucrum e squamis imbricatis appendicibus longe ciliatis recurvisque. Squamæ exteriores fuscæ a basi ad apicem ciliis longis stipatæ, interiores subulatæ integræ appendice ciliato. Cilia denticulata basi atra apice rufa cum nervo medio recurva. Receptaculum pilosum pilis copiosis simplicibus albis. Achænium immaturum pubescens pappo multiplici serie coronatum. Pappus rufus, pili simplices minutissime denticulati. Corolla florum fertilium longe tubulosa; tubus superne dilatatus quinquefidus; corollæ laciniæ lineares purpureo-lilacinæ æquales. Flores marginales radiati, neutri, steriles, corolla tubulosa superne inæqualiter 5. fida. Antherarum tubus longus quinquedentatus albus. Stylus glaber annulo e villis composito coronatus in stigmate bifido purpureo-lilacino desinens.

β. Variat caule diffuso foliis caulinis subcordato-sessilibus (ut in Cent. phrygia) grosse dentatis. Occurrit in solo pinguiori.

Erklærung der Abbildung:

1. Die Pflanze in ihrer natürlichen Grösse.
2. Die Schuppen des Involucrums etwas grösser als natürlich.
3. Ein Theil des Stengels sehr vergrössert; um die Natur der Haare darzustellen.

Diese neue Centaurea findet sich in den sogenannten Zügen (so wird der Weg von den Wiesen nach Davos genannt) an Felsen die spärlich mit Kiefern bewachsen sind, und unweit des Dorfs

Schmitten am Wege nach den Wiesen, wo sie auf einer steinigen, mit Rasen überzogenen und mit Gebüsch bewachsenen Halde wächst. Den erstern der genannten Standorte muss man in die subalpine Region setzen, während der letztere noch der montanen angehört; ersterer hat eine Lage nach Osten und letzterer nach Süden oder Südosten; ersterer beherbergt nur wenige Exemplare, auf letzterem sah ich wohl über Hundert. An beiden Orten ist Kalkformation. — Ganz mit den Bündner-Exemplaren übereinstimmend findet sich diese Centaurea auf den Corni di Canzo in Ober-Italien, woselbst sie H. Hauptmann Ul. v. Salis und H. Bentham der Verf. einer Monographie der Labiaten, sammelten.

Kritik der Species.

Nachdem ich das DeCandoll'sche Herbarium in seinen Centaureen durchgesehen und alle mir bekannten Abbildungen mit meiner Pflanze verglichen hatte, musste ich mich überzeugen, dass ich eine neue Species vor mir habe. Bis auf die Cent. pectinata habe ich alle verwandten Arten und Abarten in der Natur selbst beobachtet und die Cent. austriaca in Chur in einem Garten cultivirt und später auch aus Grätzer-Samen gezogen im botanischen Garten zu Genf beobachtet. Auf diese Erfahrungen gestützt, will ich hier die Unterschiede folgen lassen, die die Cent. rhætica von den verwandten Pflanzen trennen.

Vergleichung der Species.

Centaurea rhætica.	*Centaurea phrygia* Auct.
Schwach weichhaarig.	Rauhe und weiche Haare.
Aestig in wenigstens $^3/_4$ der von mir beobachteten Exemplare. Bei der diffusen Varietät von unten an verastet und zwar dass die Aeste noch mehrblumig sind.	In seltenen Fällen ästig.
Die Aeste reichen nicht bis zum Niveau der Centralblume und sind abstehend.	Die Aeste reichen in den genäherten Formen über das Niveau der Central-Blume hinaus.
Grösse von 4—9 Zoll.	Grösse von 2 Zoll bis $1^1/_2$ Fuss.
Grösse der Blumenköpfchen $^1/_2$ Zoll.	Grösse der Blumenköpfchen $^1/_2$—1 Zoll.
Ansteigend oder Diffus.	Meist aufrecht.

Stengelblätter sitzend oder halb umfassend.

Centaurea rhætica.

Schwach weichhaarig.

Die Wurzel treibt nur einen Stengel und wenige Wurzel-Gemmenblätter.

Die Pflanze verästet sich in der Var. β von der Basis an.

Grösse 4—9 Zoll.

Grösse der Blumenköpfchen 1/2 Zoll Diameter.

Stengelblätter meist lanzett - - oder pfriemenförmig in der Var. β nur eirund.

Centaurea rhætica.

Schwach weichhaarig, wodurch das helle Grün der Pflanzen kaum verändert wird.

Schwach ästig, selten diffus.

Grösse von 4—9 Zoll.

Hüllen (involucra) an der Basis ziemlich gewimpert.

Stengelblätter sitzend oder halb umfassend.

In den Fällen wo diese Art ansteigend wird ist sie immer kleiner als die Cent. rhætica.

Stengelblätter sitzend und meist geöhrt.

Centaurea austriaca Willd.

Rauhhaarig.

Die Wurzel treibt (wie es die Clusische Figur gut angibt) viele Wurzelblätter und mehrere Stengel.

Die Pflanze verastet sich beständig nur an ihrem obern Theile.

Grösse 1 1/2—2 Fuss.

Grösse der Blumenköpfchen 1 Zoll Diameter.

Stengelblätter beständig eirund.

Centaurea pectinata L.

Grösstentheils weiche Haare (villi cylindrici) mit wenig rauhen (pili elongato-conici) untermischt machen die ganze Pflanze grau.

Meist diffus, selten aufrecht und wenig ästig.

Grösse ungefähr und im Durchschnitt 1 Fuss.

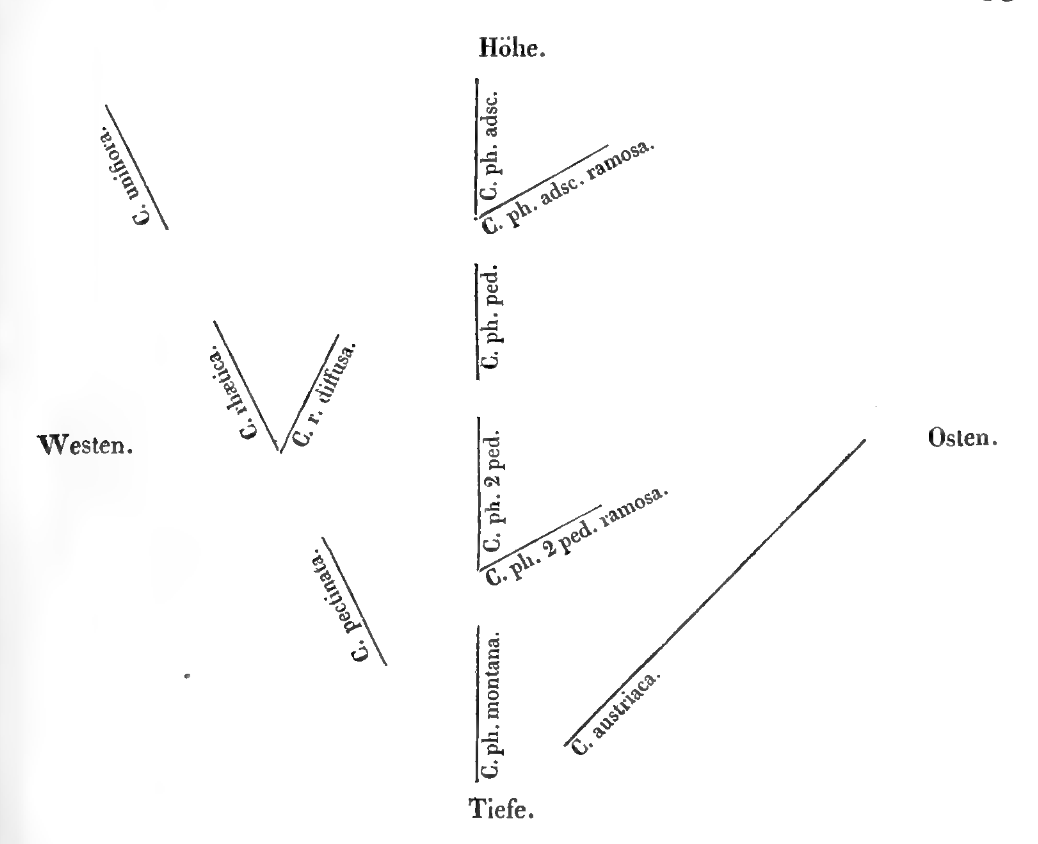
Hüllen an der Basis ziemlich nackt, d. h. die Wimpern sind so spärlich, dass die Schuppe grösstentheils unbedeckt bleibt.

Stengelblätter halbumfassend, geöhrt, immer an der Basis am breitesten.

Centaurea rhætica.	*Centaurea uniflora* L.
Schwach weichhaarig, hellgrün.	Dicht weichhaarig, filzig, weissgrau.
Meist ästig, bisweilen sogar diffus.	Bisher immer nur mit einfachem Stengel und einblumig gefunden.
Grösse der Köpfchen 1/2 Zoll Diam.	Grösse der Köpfchen meist 1 Zoll Diameter.
Hüllen an der Basis ziemlich gewimpert, jedoch so dass man die Schuppen noch durchscheinen sieht.	Hüllen an der Basis ganz mit Wimperhaaren überzogen.

Ausser den in obiger Zusammenstellung angegebenen Unterscheidungsmerkmale besitzt die C. rhætica noch eines, welches sie von allen verwandten Species auf den ersten Anblick unterscheidet, nämlich der gänzliche Mangel an Haaren auf der Oberseite der Blätter. Es ist zwar auf dieses Merkmal, wenn es sich vom Unterscheiden der Arten handelt, kein Gewicht zu legen; aber für eine gewisse Klasse von Botanikern ist es nicht unwichtig ein sicheres und beständiges Abzeichen zu haben. — Die relative Grösse des Pappus zum Achäu kann ich bei meiner Species nicht angeben, da ich keine reifen Samen habe. Constant habe ich jedoch denselben nur bei der C. austriaca gefunden, wo der Pappus nur die Hälfte der Länge des Achäus erreicht. Die meisten Formen der C. phrygia haben einen Pappus der ziemlich so lang als das Achäu ist; allein bei der letzteren (C. phrygia, montana) (der C. phrygia Koch) habe ich an zwei verschiedenen Exemplaren einen langen und einen kurzen bemerkt; ich kann mithin in diesem Punkte der Koch'schen Diagnose meine Zustimmung nicht ertheilen.

Um den Zusammenhang der Pflanzen aus dieser Gruppe, wie ich mir ihn ihrer innern Verwandtschaft nach und aus den äussern Ursachen der horizontalen und vertikalen Verbreitung abgeleitet denke, anschaulich darzustellen, entwerfe ich folgendes Schema :



Zum Schlusse will ich noch einige Abbildungen und Synonymen mit unsern Pflanzen in Uebereinstimmung zu bringen suchen. — C. pectinata Reich. ic. 556 ist falsch bestimmt oder falsch gezeichnet; dagegen ist N° 865 im siebenten Bande richtig. C. austriaca in Reich. ic. 555 ist die C. phrygia major; sie nähert sich jedoch der wahren C. austriaca W. und wäre somit eine Mittelform. C. cirrata Reich. ic. 10. f. 1295 ist nach Koch zur C. austriaca W. zu ziehen, was nicht übel geht; allein der Standort (piemontesische Thäler) deuten eher auf eine wohlgenährte C. phrygia montana. Prof. DeCandolle hat meine C. rhætica zur C. austriaca gezogen, was mir aber keine geglückte Vereinigung zu sein scheint. Wer sich die Mühe geben will, meine nach meinem Bewusstsein naturgetreue Auseinandersetzung aufmerksam zu durchgehen, der mag entscheiden wer Recht hat.

CICHORACEAE.

Lampsana.

communis L. In Aeckern, auf Schutt und andern dergleichen Stellen. Geht bis nach Tawetsch. — Sommer.

Aposeris.

fœtida Less. Ich glaube sie in Bergwäldern in Bünden gesehen zu haben, bewahre aber von daher kein Exemplar auf. — Sommer.

Cichorium.

Intybus L. An Wegen überall. — Sommer.

Hypochæris.

radicata L. Bei Untervatz, auf Valzeina, zwischen Chur und Ems, im Ober-Engadin, auf Wiesen und Weiden. Sommer.

Achyrophorus (ehemals auch Hypochæris).

helveticus Scop. Auf fast allen alpinen und subalpinen Weiden und Wiesen. — Sommer.

?Den *A. maculatus* Scop. habe ich in Graubünden nicht gefunden und die ältern Botaniker die ihn angeben, mögen wohl obigen dafür genommen haben.

Leontodon (auch Apargia).

squamosum Lam. Auf dem Augstberg oberhalb Parpan und anderwärts. Oberhalb Samaden auf der Granitspitze neben dem Piz della Padella in einer Höhe von ungefähr 7800' fand ich neben der behaarten Form (die der eigentliche L. squamosum ist) an einer und derselben Stelle eine kahle Varietät, die ein vollkommener L. hastile ist. — Sommer.

hastile L. Ueberall auf Wiesen bis in die alpine Region (Alphütten vom Albula). — Mai bis Juli.

hispidum L. Bei Chur, Ilanz und andern Orten sehr gemein. Wächst auf Wiesen, Weiden und an Wegen. Ist von voriger Art kaum zu trennen, wie denn das ganze Geschlecht nur *eine* Reihe bildet, aus der wir einzelne Punkte hervorheben. — Sommer.

crispum Vill. Im Liviner- und Camogasker-Thal nach Prof. Heer; auf der Scaradra (H. Nägeli), auf dem Joch (d. Verf.). — Sommer.

dubium Reich. Auf dem Uebergang von der Fürstenalp nach den Calfreiser-Heubergen. — Sommer.

incanum DC. Im Engadin (Bovelin) auf dem Albula (Muret), auf dem Joch Churwalderseits und bei Reichenau (der Verf.). — Mai bis Juli.

Apargia.

Taraxaci Willd. Auf Kalksteingerölle auf dem Calanda und Levirone bis in die nivale Region; sodann in Segnes (d. Verf.). Nach Exemplaren die mir H. Pfarrer Felix gütigst mittheilte, im Rheinwald und vermuthlich noch vielfach anderwärts. — Sommer.

Oporinia.

autumnalis Don. An Wegen und in Wiesen fast überall. Geht in die mont. Thäler. — Sommer und Herbst.

Tragopogon.

pratense L. Auf allen Wiesen bis in die subalpinen Höhen (Rheinwald). — Sommer.

Scorzonera.

humilis L. et Koch. Auf dem Sarganser-Ried zu beiden Seiten der Heerstrasse in ziemlicher Anzahl. — Mai.

Picris.

hieracioides L. Bei Chur auf St. Antönien fand ich einmal ein Exemplar dieser Pflanzen die hierseits der Berge äusserst selten zu sein scheint. Häufiger ist sie im obern Veltlin. — Sommer.

Lactuca.

perennis L. An dürren Halden am Fusse des Calanda zwischen Feldsberg und Haldenstein, zwischen Scheid und Rothenbrunnen, bei Alveneu, Filisur und Unter-Engadin. — Juni und Juli.

Scariola L. Nach Dick in Graubünden. Ich fand eine Lactuta bei Tiran, erinnere mich aber nicht welche.

muralis DC. prod. (Prenanthes muralis L.). In dunkeln Wäldern und auf Mauern fast überall. — Sommer.

Chondrilla.

juncea L. Im obern Veltlin. — Juni.

prenanthoides Vill. An den Ufern der Albula bei Alveneu, der Landquart im Brättigau und der Plessur unter Maladers und von diesen Flüssen an den Rhein geführt. — Juni bis August.

Taraxacum.

Dens-leonis Desf. Auf allen Wiesen und Weiden von der Ebene an bis über die alpine Region hinaus (so auf dem Calanda). — März bis August.

alpestre. Nach Custor auf dem Calanda; von mir in der Celleriner-Alp gefunden. — Sommer.

palustre DC. Auf dem Sarganser-Ried. — Mai.

Willemetia (Chondrilla Poltidium).

apargioides Less. (Jacq. fl. austr. 3. t. 293) (Zollikoferia Gaud.). Auf sumpfigen Wiesen der alpinen und subalpinen Region; so oberhalb Churwalden, Parpan, auf Davos, in Erosen (5774' s. m.) (d. Verf.), im Rheinwald (Pfr. Felix), auf dem Malöja (5634' s. m.) (Pr. Heer). — Juni und Juli.

Crepis.

alpestris Tausch. Durch den ganzen Canton verbreitet. Auf Wiesen und Weiden der alpinen, subalpinen und montanen Region; so in der Haldensteiner-Alp auf dem Calanda, im Ober-Engadin, auf der Oberalp, Davos, Erosen, Bizockel bis nahe an Chur herabsteigend. — Juni und Juli.

Hier muss ich einer Pflanze erwähnen, die Prof. Heer zuoberst auf dem Levirone fand. Sie ist unstreitig mit Crepis alpestris nahe verwandt, könnte jedoch eine eigene Species bilden und in dem Falle schlüge ich vor sie Crepis Heeri zu heissen.

hyoseridifolia Reich. Auf den Glarneralpen häufig nach Hegetschweiler

und Heer, nach Tausend auf dem Calanda, von mir auf dem Augstberg oberhalb Parpan am Uebergange nach Urden und auf dem Levirone (wenn ich nicht irre) im Engadin bemerkt. Scheint sich auf der Schieferformation zu gefallen. — Sommer.

chondriloides Frœhl. Auf dem Albula, Ofen, im Liviner- und Camogasker-Thal nach Thomas, Bovelin, Heer und Muret. Nach H. Nägeli auf dem Fräla. — Sommer.

prunellæfolia. Oberhalb Worms (Bormio) nach Prof. Heer. — Sommer.

aurea Cass. (Hieracium aureum L.). Auf Wiesen und Weiden der montanen subalpinen und alpinen Region, durch ganz Bünden. — Sommer.

blattarioides Vill. Auf alpinen Wiesen häufig. Auf Davos, Runkelier etc. — Sommer.

grandiflora Frœhl. In subalpinen Wiesen und Weiden, auf dem Bizockel, bei Runkelier, in den Thälern Davos, Medels, Ober-Engadin (zwischen Brail und Zernetz) und vielen andern Orten. — Sommer.

montana Reich. Auf dem Scesaplana, oberhalb Parpan, auf Davos, im Rheinwald auf alpinen und subalpinen Wiesen. — Sommer.

præmorsa Frœhl. Auf Wiesen und Weiden der montanen Höhen, so beim Städeli bei Chur, oberhalb Maienfeld. — Juni.

paludosa Mœnch. Auf sumpfigen Stellen der montanen Region, so bei Praden, Lax und Saas im Prätigau und im Unter-Engadin. — Sommer.

setosa L. Bei Chur auf dem Lendischen Rheingut (obwohl zufällig mit fremdem Grassamen eingeführt?) bei Tiran im Veltlin. — Sommer.

virens L. Auf Wiesen häufig, durchs ganze Oberland, bei Chur, im Bergell etc. — Sommer.

stricta DC. Bei Untervatz. Möchte wohl mit obiger zu verschmelzen sein.

biennis L. Auf allen Wiesen. Blüht vom Juni an.

tectorum L. Bei Tiran im Veltlin. — Juni.

SONCHUS.

asper Vill. An Wegen und auf Schutt. — Sommer.

lævis Vill. In Gärten, auf Aeckern, als Unkraut fast überall. — Sommer.

arvensis L. In Aeckern bei Chur, Malix u. a. O. — Sommer.

PRENANTHES.

purpurea L. In montanen Laubholzwäldern, häufig bei Chur u. a. O. — August — Herbst.

MULGEDIUM (Sonchus).

alpinum Less. (Nach Smith der Sonchus canadensis L.) Nicht selten auf unsern Bergen, gewöhnlich in Ellern-Gebüsch (Alnus viridis) so bei Chur auf dem Bizockel, hinterhalb Tschiertschen und oberhalb Parpan. — Sommer.

Hieracium.

Pilosella L. Auf magern Triften, an Wegen und Halden. Nach einer mässigen Berechnung finden sich allein auf der Emser-Ebene gegen Reichenau hin wenigstens 500,000 Exemplare. Eben so erinnere ich mich in einem Reisebericht von Prof. Tenore eine Bemerkung gelesen zu haben, aus welcher das einförmige und eben so häufige Vorkommen dieser Pflanzen in den Neapolitanischen Gebirgen hervorgeht. — Sommer.

pilosellœformis Frœhl. (H. Pillosella, Hoppeanum Schult.) Unter andern Stellen auf dem Joch bei Chur und auf dem Mittenberg. — Sommer.

dubium Willd. (H. Auricula L. ex Frœhl.) Auf Wiesen fast überall, selbst in den alpinen Höhen (Albula, Calanda), wo es aber meist einblumig erscheint. — Sommer.

angustifolium Hoppe. Ich habe es aus den Averser-Alpen, vom Albula, wo es nicht weit unter dem Uebergangspunkt vorkömmt, und aus der Alp Segnes. — Sommer.

β) *H. angustifolium, fuscum* (Vid. ic. nost. 5). Ich gebe eine Abbildung dieser Pflanze weil sie mir wieder etwas Licht auf die Verwandlung der Hieracien zu werfen scheint. Sie wurde von H. Prof. Heer auf dem Bernina gefunden und von seinen Exemplaren ist die Abbildung genommen. Die Verwandtschaft mit dem gewöhnlichen H. angustifolium ist deutlich und die Abweichung von demselben weist eben so klar auf die luxurianten Formen des H. dubii hin, so dass man hier im Grunde die gleiche Erscheinung nur auf einer andern Stufe findet. Hieher ziehe ich das H. fuscnm Vill. L. et N. Voy. en Suisse. Die Abbildung, die diese Botaniker gaben, ist jedoch nicht gut, stellt wenigstens unsere Pflanze nicht getreu dar. Ihre Exemplare fanden sie auf dem Splügen.

sphærocephalum Mœsl. et Reich. In Avers und dem Beverser-Thal (Prof. Heer), im Bernina-Heuthal (ebenderselbe und der Verf.). — Sommer.

piloselloides Vill. Delph. t. XXVI. Bei Chur, Cleven, Brienz und Alveneu. — Sommer.

prœaltum Gochn. Auf Bergen (beim Städeli unweit Chur), besonders häufig aber auf Sand und Steingerölle der Flüsse. — Sommer.

cymosum Vill. et Wallr. H. collinum Gochn.! H. fallax, exstolonosum Gaud. Zu Davos auf Flussgeschiebe, im Ober-Engadin (an beiden Orten eine dem vorigen sich annähernde Form), aber besonders deutlich ausgesprochen in Araschgen und unterhalb dem Eber unweit Chur im Gebüsch. — Sommer.

aurantiacum L. Nach Pol in Rhätien, nach Scheuchzer in Avers, nach Custor auf dem Sarganser-Bergen, nach meinen Beobachtungen auf Wiesen bei Klosters, auf Davos, in der Malixer-Alp und im

Ober-Engadin bis in die Höhe von 6000'. — Sommer.

glaucum All. (H. porrifolium Jacq. austr. t. 286 non auct. post.) Bei Bategna auf dem Calanda und im Sand und Steingerölle am Rhein und der Plessur bei Chur. — Sommer.

staticefolium All. In Puschlav, Calanca, Nufenen, Ober-Engadin auf dem Ofen, in Livino (Prof. Heer und d. Verf.). — Sommer.

? *rupestre* All. Im Camogasker-Thal, auf dem Ofen und in Livin (Prof. Heer). Ich habe die Heerischen Pflanzen nicht gesehen und kann also nicht bürgen dass sie nicht mit andern hier angeführten Species zusammen fallen.

saxatile Jacq. Ein H. Brunner aus Bern sammelte diese Art in Rhätien. Sein Exemplar kann fast ebensogut zu H. glaucum als zu H. flexuosum gezogen werden.

flexuosum W. et K. Kommt nicht selten vor. Mit Gewissheit kann ich nur einen Standpunkt nennen, den nämlich wo H. Muret es fand, bei der Kirche in Avers. — Sommer.

villosum L. Auf allen Bergen (im Rheinwald, in der Langwies, im Engadin etc.).

β) *valde-pilosum*. In der Celleriner-Alp (d. Verf.), auf dem Vögeliberg, Bernhardin und in der Vruin-Alp (Prof. Heer). — Beide Varietäten blühen im Sommer und finden sich in der alpinen Region.

γ) *elongatum* (H. elongatum Willd. und H. dentatum Hoppe). Diese Pflanze und zwar in ausgezeichneter Uebereinstimmung mit getrockneten Exemplaren von Hoppe und andern Autoren findet sich oberhalb Parpan an einem Bache auf gutem Wiesenboden, wohin höchst wahrscheinlich Samen es gebracht haben, die von einem daneben stehenden dürren Abhang wo die gewöhnliche Form des H. villosum wächst, gefallen sind.

δ) *glabratum*. Im Rheinwald bei Nufenen.

alpinum L. Auf subalpinen und alpinen Wiesen und Weiden. So im Unter-Engadin, auf Davos, bei Salsanna und Stalla, im Dischma-Thal, in der Celleriner-Alp, und in einer Alp die nach Sagens gehört. — Sommer.

Schraderi DC.! Auf alpinen Weiden. Im Bernina-Heuthal, Rosetsch, auf dem Calanda, Joch, Augstberg, oberhalb Samaden (d. Verf.), auf dem Bernhardin (Heer). — Sommer.

glanduliferum Hoppe. Auf Alpenweiden ziemlich gemein. Ich habe es vom Augstberg, Bernhardin u. a. O. — Sommer.

sylvaticum Lam. Gemein an etwas besser genährten Stellen als wo das folgende vorkommt.

murorum L. Sehr gemein auf Gestein

und Sand, auch auf Bergen und unter Gebüsch.

bifidum Kit. Auf dem Albula am Wege im Herabsteigen nach Ponte auf Abhängen (der Verf.). — Sommer. — Das oben angeführte H. rupestre könnte vielleicht mit seinen Angaben hieher zu ziehen sein.

umbellatum L. In Gebüsch bei Truns und Seewis, auf offenen Stellen bei Chur am Rheine, in einem Eichenwald unterhalb Maladers (d. Verf.). — Sommer.

sylvestre Tausch. (H. sabaudum auct. helv.). Zwischen Feldsberg und Tamins an einem magern Bergabhange. — Herbst.

prenanthoides Vill. In Laubholzwäldern der montanen und subalpinen Region; so auf dem Bizockel bei Chur, auf den Bergen bei Maienfeld, nach Heer in Avers, nach Suter auf dem Splügen. — Sommer.

Jacquinii Vill. Auf dem Fræla nach Dick, an Felsen bei Haldenstein, Untervatz und im Puschlav (der Verf.). — Sommer.

amplexicaule L. An Felsen und auf Felsenschutt bei Angelo custode im Puschlav, im Misox, bei Schmitten und bei Thusis. — Sommer.

picroides Vill. voy. suiss. t. 1. Nach Villars selbst auf dem Valser-Joch, nach Seringe auf dem Gotthard. Ich habe es noch nicht finden können. — Sommer.

intybaceum Jacq. (H. albidum). Hält sich zwischen 5—6000'. In der Zaportalp (Gaudin) im Averser-Thal (Muret), bei Nufenen (Pfr. Felix), in der Celleriner-Alp, in Tawetsch und Medels häufig (d. Verf.). — August.

nivale Frœhl. mss. DC. prod. Wird von Fröhlich als auf dem Ortler wachsend angegeben. Ich kenne diese Pflanze nicht.

CAMPANULACEAE.

JASIONE.

montana L. Bei Soglio und in Misox; diesseits der Wasserscheide sah ich sie nirgends. — Juni und Juli.

PHYTEUMA.

orbiculare L. Erscheint häufig durch das ganze Land in folgenden Formen:

orb. cordatum Gaud. (Ph. Bovelini Hegetsch.) Einige Zoll hoch mit herzförmigen Wurzelblättern; im Camogasker-Thal (Prof. Heer), in der Celleriner-Alp (d. Verf.), auf trocknen Weiden an Halden in der alpinen Region. — Sommer.

orb. ellipticum Gaud. Eine fusshohe Mittelform mit elliptischen Wurzelblättern; überall auf subalpinen Wiesen. — Sommer.

orb. elongatum. An zwei Fuss hoch mit ovalen verlängerten Blüthenköpfchen: eine Form die in hohem Gras oberhalb Parpan mir vorgekommen ist. — Sommer.

Columnæ Thom. An der sonnigen Halde auf Felsen unter Scheid (d. Verf.), bei Clefen (Gaud.). — Juni.

Scheuchzeri All. Bei Rhäzüns, in Misox, in der Via-mala, zwischen Samaden und Cellerina u. a. O. Nach H. Muret bei Brusio. Eine Felsenpflanze die bis in die alpinen Höhen steigt. — Sommer.

humile Schleich. Im Bernina-Heuthal nach Heer, Muret, Nägeli und Bovelin. H. Wirth und ich fanden diese seltene Species auf Felsen an der Bernina, zwischen Pontresina und dem Bernina-Wirthshaus. Nach einem Exemplar des Hallerschen (des Sohns) Herbariums findet es sich auch auf dem Splügen. — Juli.

hemisphæricum L. Kommt in folgenden Formen häufig auf unsern Alpenweiden vor:

1. foliis radic. caule brevioribus subæquantibusve, caulinis bracteis similibus serratis, ciliatis, bracteis ovato-acuminatis ciliatis. In den Engadiner Alpen auf offenen Stellen.

2. foliis rad. caule brevioribus, caulinis super. bracteis simillimis, bracteis ovato-lanceolatis serratis ciliatis, caule unipedale. Unter Gebüsch in tiefen Schatten und auf gutem Boden im Salsanna-Thal am Fusse des Scaletta. — August.

3. foliis rad. caule brevioribus, caulinis linearibus subulatisve serratis, bracteis ovato-acuminatis ciliatis. — Die gewöhnlichste Form, die allenthalben vorkommt.

4. foliis rad. flaccidis caule longe superantibus, caulinis linearibus remotissime serrulatis, bracteis ovato-acuminatis. Eine interessante Form mit halbfusshohem Stengel und fusslangen Blättern. Sie kommt in Felsenritzen zwischen Andermatt und der Teufelsbrücke vor. — Sommer.

globulariæfolium Sternb. Dieses Pflänzchen fand ich nie unter 8000' Höhe; so auf der Granitspitze oberhalb Samaden, zuhinterst in Medels, auf dem Levirone, in der Alp Segnes. Nach Muret im Umbrail und auf dem Albula. Gesner, Schleicher, Pfr. Felix, Nägeli und Tausend fanden es auf dem Bernina, Scopi, Scaradra und an andern Stellen in Bünden. Wenn auch dieses Ph. glob. nur eine Varietät des Ph. pauciflori L. sein mag, so hielt ich es angemessener unsere Pflanze unter Sternbergs Namen aufzuführen, dessen Diagnosis ganz auf sie passt. Alle Pflanzen, die ich in Bünden fand oder von andern gefunden mir zu Gesicht kamen, gleichen sich vollkommen, keine ist ein ächtes Ph. pauciflorum. — August.

betonicæfolium Vill. Sehr gemein auf Wiesen und Weiden in Graubünden (Davos, Misox, Ober-Engadin etc.). Steigt aus der montanen Region bis auf 6000' Höhe im Engadin. — Juni.

Variirt mit kahlen und behaarten Blättern.

spicatum L. Auf feuchten Wiesen der Ebene, an Waldsäumen und andern Orten der Ebene. Bei Fläsch und Marschlins erscheint es mit blauen Blüthen. — Juni.

Halleri All. In fast allen subalpinen Thälern Graubündens (bei Klosters auf Davos, Rheinwald, Bergell, bei Parpan und Churwalden etc.) in Wiesen. — Sommer.

Michelii All. Nach E. Thomas bei Splügen, nach Ph. Thomas auf dem Bernhardin und nach Hegetschweiler in den Glarner-Alpen. — Sommer.

SPECULARIA (Campanula Speculum L.).

segetum Alph. DC. In Aeckern des untern Misox. — Juni.

CAMPANULA.

rotundifolia L. Auf verschiedenen Stellen von der Ebene an (1700') bis in die Höhe von 7000' (so auf dem Uebergang des Augstbergs). — Sommer.

Scheuchzeri Vill. Bei Runkelier, auf dem Bizockel und in den Churer-Alpen. — Sommer.

pusilla Hænke. Auf Steingerölle an der Plessur bei Chur, am Gypsbruch bei Samaden, im Unter-Engadin und vielen andern Orten. — Sommer.

rapunculus L. Von der Burgruine von Misox an abwärts durchs ganze Thal. — Juni.

patula L. Bei Chur, Bonaduz, Zizers (im Ried), bei Lavin, im Bergell an Wegen und in Wiesen. — Mai und Juni.

rhomboidalis L. Geht vom Westen her von den Savojer-Alpen bis zum Ursern-Thal, verschwindet ganz in Graubünden und kommt erst wieder in Krain zum Vorschein. — Sommer.

cenisia L. Ich erhielt dieses Pflänzchen von Pfr. Felix aus dem Rheinwald und fand es später selbst auf Flussgeschiebe im Thal Segnes (Flimser-Alp). Auf dem Mischum im Unter-Engadin (Prof. Heer). — Sommer.

Trachelium L. In Hecken bei Feldsberg. — Sommer.

urticifolia Schm. Bei Chur, Praden, im Lugnetz und andern montanen Gegenden in Gebüsch. — Sommer.

rapunculoides L. Häufig auf schattigen und sonnigen Stellen bei Chur. — Sommer.

aggregata Willd. Durch die ganze Ebene häufig. — Juni.

glomerata L. Bei Alveneu, Samaden und Lenz, im Unter-Engadin in Wiesen. Ist bei weitem seltener als die vorige und nur durch Verwechslung mit jener hielt man sie für gemein. — Juli.

thyrsoidea L. Auf Alpenweiden bis 6000' hoch nicht selten (Rheinwald, Augstberg etc.). — Sommer.

barbata L. In der montanen und alpinen Region, auf Weiden nicht selten. — Sommer.

alpina L. Schleicher soll sie aus Rhätien haben. Prof. Heer fand im Beverser-Thal Campanula-Formen, die er hieher zieht. — Sommer.

spicata L. Im untern Misox nicht selten. — Juni.

Anmerk. Zweifelhaft scheinen mir Camp. Cervicaria L., die Magister Rösch auf dem Falkniss und in der Casanna bei Conters angibt, so wie Camp. excisa Schleich. die Chirurg Tausend in der Flimser-Alp gefunden zu haben vorgab. Seither finde ich diese letztere auch in der Flora Comense von Camolli als auf der Spitze des M. Braulio wachsend angegeben.

VACCINEAE.

VACCINIUM.

uliginosum L. Bei uns nur in der alpinen und subalpinen Region, gewöhnlich in Gesellschaft der Heidelbeere. — Sommer.

Myrtillus L. In montanen und subalpinen Wäldern und in der alpinen Region theils an freien Stellen, theils im Schutze von Alpenrosen und Tross (Alnus viridis). — Juni.

Vitis-idæa L. Auf dürren Halden der montanen und subalpinen Region, bei Chur auf dem Bizockel, im Giörjer-Wald unter Splügen u. a. O. häufig. — Mai und Juni.

OXYCOCCOS.

palustris Pers. Auf zwei Torfgründen: der eine auf der Lenzer-Heide an der Westseite des grossen See's (4940′), der andere unweit der Brücke die von Pontresina ab nach St. Moritz und Cellerina führt (ungefähr 5200′). — Juni.

ERICACEAE.

CALLUNA.

vulgaris DC. Fast überall in der alpinen, subalpinen und montanen Region. — Sommer.

ERICA.

carnea L. Gewöhnlich in der mont. Region in Wäldern und unter Gebüsch im ganzen Rheingebiet. — Die Blümchen bilden sich im Herbst um in dem darauf folgenden ersten Frühling (März) aufzubrechen.

arborea L. Nach der Flora Comense bei Clefen und Morbegno.

ARCTOSTAPHYLOS.

alpina Spreng. In der Malixer-Alp, Carmenna und an andern Orten, an Halden und Felsen. Eine alpine Pflanze die schon im Mai und Juni blüht.

Uva-ursi Spreng. Bei Chur auf dem Rheinsand, zwischen Lax und den Flimser-Waldhäusern auf Gestein. — Sommer.

RHODODENDRUM.

ferrugineum L. In der alpinen Region, für die es bezeichnend ist. Aus dieser steigt es zuweilen in die tiefer gelegenen Gegenden, wie z. B. (nach Prof. Heer) auf die Ruinen von Plurs. — Juni und Juli.

hirsutum L. Weniger häufig als ersteres und oft mit ihm vermischt

wachsend, so auf dem Calanda, Bizockel, in der Carmenna und bei Tarasp. — Juni.

Chamæcistus L. Nach Dr. Massara auf dem Monte Braulio (Umbrail). Diess wäre, wenn die Angabe richtig ist, die westlichste Grenze dieses Strauches. — Ende Juli.

LOISELEURIA.

procumbens Desv. (Azalea procumbens L.). Bildet heideartige Stellen in der alpinen Region. Ich fand es auf den Bergen bei Chur herum, im Unter-Engadin etc. — Sommer.

PYROLACEAE.

PYROLA.

rotundifolia L. Unter Gebüsch und in Wäldern der Ebene. Bei Chur etc. – Juni.

rosea Sm. (Rad. mon. f. 2). In den Wäldern des Ober-Engadins. — Juli.

chlorantha Sw. Nach U. v. Salis in Graubünden.

secunda L. In Tannenwäldern der montanen und subalpinen Region. — Juni und Juli.

uniflora L. In Tannenwäldern der Ebene und der montanen und subalpinen Region. So im Fürstenwald bei Chur, in den Maiensässen am Bizockel, bei Klosters (Forstinspector Bohl), bei Tarasp, im Rheinwald in 5000' Höhe. — Sommer.

MONOTROPA.

Hypopytis L. In Tannenwäldern bei Chur (unweit des Städeli) u. a. St. —

JASMINEAE.

LIGUSTRUM.

vulgare L. In Hecken der Ebene, überall. — April und Mai.

FRAXINUS.

excelsior L. In Laubholzwäldern bis ans Ende der montanen Region. Bildet im hintern Lugnetz noch hohe Stämme. — Frühling.

APOCYNEAE.

VINCA.

minor L. In Gebüsch und Wäldchen durch die ganze Ebene hin und wieder. — April und Mai.

ASCLEPIADEAE.

CYRANCHUM.

Vincetonicum Pers. In Gebüsch an Halden, wie bei Chur am Wege nach Maladers und an andern Orten, häufig. — Juni.

GENTIANEAE.

GENTIANA.

lutea L. Auf alpinen und subalpinen Weiden, gerne in grobem Gestein. Ist bei uns bei weitem seltener als in der westlichen Schweiz, was vom häufigen

Ausgraben herrühren mag *). Ich fand sie bei Bategna auf dem Calanda, auf dem Scesa-plana, im Rosetsch-Thale, Celleriner-Alp u. a. O. — Sommer.

Diese Pflanze erzeugt durch Vermischung des Blumenstaubes mit mehrern verwandten Arten hybride Gewächse, deren ich hier Erwähnung thun muss.

1. Aus der Vermischung der Gentiana lutea mit der G. purpurea entsteht die *Gentiana Thomasii* Hall. f. Sie wurde von Abr. Thomas auf dem Bovonnaz gefunden und, wenn mein Gedächtniss nicht irrt, so behandelt ein Mémoire von Guillemin die gleiche Pflanze, aber vom Mole in Savojen.

2. Aus der Vermischung der nämlichen G. lutea mit G. punctata entstehen sowohl im Beverser-Thal (nach Heer) als im Rosetscher-Thal (nach des Verfassers Erfahrungen) eine Menge Mittelformen, die bald mehr auf die eine Seite bald mehr auf die andere Seite sich neigen. Da Hr. Prof. Heer die hybriden Gentianen in einer besondern Schrift zu behandeln gedenkt, so kann ich mich hier des fernern füglich enthalten, zumal wenn er seine Abhandlung mit Abbildungen begleiten sollte. Diess ist die Gentiana Burseri γ Fl. fr.

purpurea L. Auf Alpenweiden hin und wieder, so auf dem Bizockel, bei St. Maria in Medels, in Ursern, in der Urden-Alp u. a. O. — Sommer.

Zwischen dieser Art und der Gent. punctata fand Em. Thomas auf dem Bovonnaz ebenfalls eine hybride Pflanze, die sich jedoch mehr der purpurea zuneigt (Gentiana Gaudiniana Thom.). Schleicher soll die nämliche Pflanze in Bünden gefunden haben. Die Gent. pannonica Scop. könnte wohl aus gleicher Zeugung abzuleiten sein, wenn an der Stelle wo sie vorkommt (ich sah sie in Menge auf dem Untersberge in Salzburg), die beiden Stammpflanzen sich vorfänden, was ich aber nicht bemerkte. Wie es sich auf den Sieben Kuhfirsten verhält, wo Herr Dr. Zollikofer von St. Gallen die wirkliche G. pannonica Scop. (nach meinem Dafürhalten, das sich jedoch nur auf das Sehen eines Exemplars gründet) fand, weiss ich nicht anzugeben.

punctata L. Haufiger als die beiden vorhergehenden. Findet sich in der Churer-Alp, auf dem Montellin, im Camogasker-Thal, Rosetsch-Thal, Beverser-Thal, Celleriner-Alp etc. — Sommer.

*) Aus der Wurzel dieser Pflanze (und in Ermanglung derselben auch aus denen der G. purpurea und punctata) wird der Enzner Branntwein gebrennt. Diess wurde und wird noch jetzt so stark geübt, dass mehrere Gemeinden (so Seewis im Brättigau) sich veranlasst sahen, das Wurzelgraben unter schwerer Strafe zu verbieten.

Im Rosetscher-Thal kommt diese G. punctata mit ganz gelben ungetupften Blumen vor.

cruciata L. Nicht häufig; ich fand sie bei Maladers und bei Samaden (5200'). — Sommer.

asclepiadea L. In Bergwäldern und auf grasreichen Halden bis in die alpine Region (in der Parpaner-Alp wenigstens 6000' hoch). Häufig um Chur herum, in Urden, am Heinzenberg. — Herbst.

Pneumonanthe L. Auf dem Sarganser- und Maienfelder-Ried. — August — Herbst.

ciliata L. Unter Gebüsch am Rhein bei Chur und ebendaselbst in Bergwäldern beim Wilhelmsbad; sodann oberhalb Parpan in der alpinen Region (über 6000' hoch). — Herbst.

acaulis L. Auf fast allen alpinen Weiden bis in die montane-Region hinab. — Frühling und Sommer.

alpina Vill. Auf dem Levirone, im Bernina-Heuthal und auf andern Bergen des Engadins in einer Höhe von 6—7000' fand ich Pflanzen, die ich hieher ziehe. H. Nägeli gibt sie auf dem Tödi an. — August.

verna L. In der alpinen, subalpinen und montanen Region, ja in der Ebene von Chur häufig. — Blüht im Frühling.

brachyphylla Vill. Auf dem Augstberg am Passe von Parpan nach Urden, in den Engadiner-Bergen, in der subnivalen Region. Nach H. Nägeli auf dem Scopi, nach Tausend auf dem Calanda und Brüggerhorn. — August.

bavarica L. Von den subalpinen Thälern an aufwärts bis auf die Höhe des Scaletta (8060') und des Sandgraths (8600'). Findet sich durch ganz Bünden. — Sommer.

utriculosa L. Hin und wieder in der alpinen Region auf dem Bernhardin und Splügen, in der montanen bei Saas, Riedberg und Filisur. — Sommer.

Die Pflanzen die auf wirklichem Sumpfe (nicht an fliessendem Wasser) wachsen, wie die von Saas und noch mehr die von Riedberg, zeichnen sich durch einen schlanken straffen Wuchs von den andern aus; auch ist ihre Blumenröhre um zwei Linien länger als der Kelch, während sonst der Kelch bis ans Ende der Röhre oder fast so weit geht.

nivalis L. Meist auf Bergspitzen durch ganz Bünden in einer Höhe von 7-8000' wie auf dem Calanda, Parpanerhorn, Weisshorn und andern Bergen; findet sich aber auch auf der Ebene bei Sils im Ober-Engadin. — Sommer.

germanica Willd. Bei Alveneu in Wiesen. Dort blüht sie schon im Juli, während die G. Amarella Willd. bei Zürich herum im Oktober in Blüthe steht. Unsere Pflanze ist ausser den breitern Corallenlappen und der geringern Grösse auch dadurch von der Zürcherschen verschieden dass sie schon

in den Achseln des ersten und zweiten Blattpaares Aeste treibt, was bei letzterer in den vierten Blattachseln statt findet und hauptsächlich durch die Blumenstiele, die nicht länger wohl aber kürzer als die sie von unten umgebenden Blattpaare sind. Blos die endständige Blume hat einen längern Stiel. Hieher muss auch das Hegetschweiler'sche Citat der G. Amarella gezogen werden, die er bei St. Moritz fand.

campestris L. Von der Ebene bei Chur, wo sie in grosser Menge steht, bis fast auf die Calandaspitze (8000'), wo sie in einblumigen zollhohen Exemplaren vorkommt. — Sommer und Herbst.

obtusifolia Willd. Nach Prof. Heer auf dem Ofen; auch Reg. Hegetschweiler hat sie aus Bünden.

glacialis Ab. Thom. In den Rheinwalder-Alpen (Pfr. Felix), auf dem grössern Sattel des Calanda in einer Höhe von ungef. 8000', auf der Ebene von St. Maria in Medels (5600') und im Rosetsch-Thal auf Rasen an Bächen (d. Verf.). — Sommer.

SWERTIA?

perennis L. Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Hauptm. Ul. v. Salis auf dem Torfgrunde am grossen See auf der Lenzerheide. Da er die Pflanzen ohne Blüthen fand, so fürchte ich dass er das Kraut der Gentiana asclepiadea, das ich dort bemerkte, für die Swertia nahm. Ich bedaure hiedurch die Zahl der zweifelhaften Species, die ich zu vermindern trachte, vermehren zu müssen.

ERYTHRAEA.

Centaurium Pers. Auf magern Triften und sumpfigen Stellen, bei Chur, Zizers u. a. O. — Sommer und Herbst.

pulchella Fries. Ich habe dieses Pflänzchen von Untervatz und der Bonaduzer Ebene. — August.

Auf dem Rossboden bei Chur findet sich häufig eine Mittelform der beiden Erythræen.

MENYANTHES.

trifoliata L. Auf sumpfigen Stellen der Ebene (bei Mels) und subalpinen Höhen (in Erosen am See, am Schwarzensee zu Davos und andern Orten). Ist überhaupt nicht selten. — Frühling und Sommer.

POLEMONIACEAE.

POLEMONIUM.

cœruleum L. In subalpinen und alpinen Thälern, oft in der Nähe von Alphütten unter Aconiten und Nesseln: im Münsterthal bei St. Maria, in Avers, im Rosetschthal, Camogasker-Thal, Liviner-Thal (d. Verf.), in Valtasna, auf dem Ofen, bei Zernetz, auf dem Albula (nach ältern Autoren). — Sommer.

CONVOLVULACEAE.

CONVOLVULUS.

arvensis L. Auf Aeckern u. a. St. häufig. — Sommer.

sepium L. In Hecken fast überall. — Sommer.

CUSCUTA.

europæa L. Auf Nesseln und andern Pflanzen, an vielen Stellen bei Chur, Valendas an der Langwies etc. — Sommer.

Epithynum DC. Bei Tiefenkasten und noch mehrfach anderwärts in Graubünden. — Juli.

SOLANEAE.

SOLANUM.

Dulcamara L. In Hecken und Gebüsch hin und wieder in der Ebene. — Juli.

nigrum L. Auf Schütt, als Unkraut in Gärten, in der Rhein-Ebene und in den montanen Thälern (wie bei Truns). — Sommer.

PHYSALIS.

Alkekengi L. Hält sich blos an die Gegenden des Weinstocks, also bei Chur, den fünf Dörfern und Herrschaft. — Juni und Juli.

ATROPA.

Belladonna L. In Bergwäldern bei Chur am Bizockel und Mittenberg, am Calanda, bei Churwalden u. a. St. — Juni und Juli.

DATURA.

Stramonium L. Nach der Alpina in Graubünden. Findet sich in manchen Jahrgängen hin und wieder, auf jeden Fall aber selten. — Sommer.

HYOSCIAMUS.

niger L. Hin und wieder stellenweise, nicht in allen Jahrgängen gleich häufig; ich sah ihn bei Chur, Truns, Andeer, Rothenbrunnen, Alveneu, Disentis u. a. O. — Juni und Juli.

SCROPHULARINEAE.

VERBASCUM.

thapsiforme Schrad. Bei Ilanz, Sagens, Chur und anderwärts in der Ebene; steigt bei Chur auf dem Mittenberg in abgetriebenen Wäldern bis fast an die Tannengrenze (5000'). — Sommer.

crassifolium DC. (Verb. montanum Schrad. in Hort. Gœtt. 1811). Bei Samaden (5350') oberhalb des Dorfs und in den sogenannten Zügen, dem Wege nach Davos. — Juli.

nigrum L. An Wegen bei Ilanz, Chur etc. — Sommer.

Lychnitis L. Fast überall in der Ebene. — Sommer.

Blattaria L. Ich fand es in Misox.— Sommer.

DIGITALIS.

ambigua Willd. In montanen Wäldern hin und wieder, im Brättigau, Lugnetz, bei Malix etc. — Sommer.

lutea L. Auf Halden und andern Stellen bei Chur, Pfäfferserbad u. a. O. nicht selten. — Juni.

Anmerk. Die *D. purpurea* konnte ich nirgends bei Chur finden als in Gärten.

GRATIOLA.

officinalis L. Nach der Alpina in Graubünden, nach einer neuern Angabe am Clevner-See. Der Verf. fand sie zwischen Roveredo und St. Vittore an einem wasserreichen Abhange und unweit St. Vittore in sumpfigen Wiesen. — Juni.

ANTIRRHINUM.

majus L. Hin und wieder an Mauern, verwildert. — Sommer.

LINARIA.

minor Desf. In Aeckern, auf Schutt, hin und wieder bei Chur. — Sommer.

alpina DC. Auf alpinen (Chureralp) und nivalen (so auf der Furka und dem Sandgrath 8600′) Halden und von dort aus dem Laufe der Flüsse folgend bis in die Ebene von Chur etc. — Sommer.

vulgaris L. Auf steinigen Stellen an Wegen, um Aecker herum, allenthalben auf der Ebene. — Sommer.

SCROPHULARIA.

nodosa L. An Bächen und Hecken, in der Ebene bei Chur, sowie bei Guarda und Casaccia. — Juni und Juli.

canina L. Auf Gestein im untern Misox. — Juni.

Anmerk. Den *Erinus alpinus* konnte ich in Bünden nirgends finden; auch kenne ich keine zuverlässigen Angaben für unsern Kanton.

RHINANTHACEAE.

TOZZIA.

alpina L. In der subalpinen Region von mir beobachtet; auf dem Calanda, Savien im Thal, in der Carmenna. — August.

MELAMPYRUM.

arvense L. Bei Chur in Aeckern und auf steinigen dürren Stellen. — Juni und Juli.

pratense L. In Gebüsch und Wäldern der Ebene, bei Chur etc. — Sommer.

sylvaticum L. Ueberzieht gesellschaftlich grosse Strecken von Tannenwäldern von der Ebene an bis an die subalpine Region, so bei Chur. — Sommer.

PEDICULARIS.

palustris L. Auf Sümpfen fast überall bis in die alpine Region. — Juni und Juli.

tuberosa L. Nach Haller und Wahlenberg auf dem Gebirgsstock des Gotthards.

adscendens Schleich. Häufig auf subalpinen und alpinen Weiden, durch alle Thäler Graubündens; ich sammelte sie in Davos, Ober-Engadin, in den Churwaldner-Alpen, auf dem Ofen. Steigt auf 5400′ s. m. — Sommer.

rostrata L. Auf allen Bergen des Ober-Engadins, Bergells, Medelser-Thals. Hält sich an die Centralkette der Alpen in einer Höhe von 6—7000′ und darüber auf granitischen Massen. — Sommer.

verticillata L. Auf alpinen Wiesen und Weiden, wo sie in grosser Menge auftritt. Ich beobachtete sie in der Thalsohle des Ober-Engadins, in Davos, auf dem Joch und Augstberg u. a. St. — Sommer.

recutita L. Auf dem Splügen nach Haller, auf dem Cera in Schams nach Scheuchzer und nach H. Roland auf der Oberalp. Ich fand sie auf subalpinen Höhen im ganzen Rheinwald, auf Sais, in den Churwalder Heubergen und in Erosen. H. Nägeli fand sie neben der folgenden auf dem Valzerberg und im Engadin. — Sommer.

atro-rubens Schleich. (Ic. nostr. 6). Diese nach meinem Wissen noch unpublicirte Pflanze wurde sowohl von den Herren Muret und Leresche, als auch von H. Nägeli, Stud. med., aus Zürich, in Graubünden in Gesellschaft der P. recutita und P. incarnata gefunden. Nach letzterm gab es an drei verschiedenen Standorten unter einer Menge jener beiden nur wenige Exemplare dieser Art, die nach ihrem innern Charakter sowohl als nach ihrem äussern Vorkommen als hybrid gelten muss. Denn diese wenigen Exemplare fanden sich, wenn die P. incarnata an einem Abhang und die P. recutita unten daran auf einer etwas fetten Stelle standen, zwischen beiden in der Mitte.

Hr. Nägeli fand diese Pflanze auf dem Valzerberg, beim Wirthshaus auf dem Bernina und im Beverser-Thal, an welchen beiden letztern Orten sie auch die Herren Muret und Leresche beobachteten.

Unsere Abbildung zeigt 1) die Pflanze in ihrer natürlichen Grösse und 2) ein vergrössertes Blümchen, an dem durch die Beharrung des Kelchs und die Form der Corolle die Verwandtschaft nach beiden Seiten angedeutet wird.

incarnata Jacq. Auf den Engadiner-Bergen bei 6000' Höhe. Ich besitze sie vom Beverser-, Camogasker- und Bernina-Heuthal. H. Heer fand sie auf dem Ofen und H. Nägeli auf dem Valserberg. — Sommer.

versicolor Wahlenb. Nach Rösch und Hauptm. Ul. v. Salis auf dem Augstenberg bei Malans, von woher ich durch die Güte des letzteren Exemplare besitze. — Sommer.

foliosa L. In der subalpinen und alpinen Region in Graubünden nicht selten; so bei Runkelier, oberhalb Parpan, im Ober-Engadin etc. — Juni.

Rhinanthus.

Crista-galli L. Auf Wiesen, Weiden und Aeckern. — Mai bis August.

minor Ehrh. Ebenfalls häufig und mit voriger oft vermischt wachsend durch die ganze Rheinebene. — Mai und Juni.

angustifolius Gmel. H. Roland fand ihn auf dem Baduz und ich auf dem Calanda in der alpinen Region. — Juni und Juli.

Bartsia.

alpina L. In der alpinen und subalpinen Region durch alle Thäler Graubündens. — Sommer.

Euphrasia.

officinalis L. Auf Wiesen und Weiden von der Ebene bis in die subalpine Region, überall. — Sommer u. Herbst.

salisburgensis Furk. Bei Maladers (um 3000′), auf dem Mittenberg und Joch bei Chur, im Camogasker-Thal (6000′). — Sommer.

minima Jacq. Auf allen Bergen in der alpinen Region, auf Weiden. — Sommer.

lutea L. In Menge zwischen Feldsberg und Tammins, bei Talein oberhalb Trimmis und bei Waltenspurg im Oberland. — Sommer und Herbst.

Odontites L. Im Getreide und an Wegen durch die ganze Rheinebene. — Sommer.

Veronica.

hederæfolia L. In Aeckern und Weinbergen, an Mauern etc. häufig in der Rheinebene. — März und April.

agrestis L. Ueberall in Aeckern, an Wegen und Mauern in der Rheinebene. — März und April.

pulchella DC. Bei Chur an ähnlichen Stellen, aber seltener. — Blüht im April.

Buxbaumii Ten. Im Lürlibad bei Chur. — Frühling.

arvensis L. An Ackerrändern und in Aeckern, auf magern Triften etc. in grosser Zahl durch die ganze Rheinebene. — Frühling.

triphyllos L. In Aeckern bei Chur und Haldenstein, oft in grosser Zahl. — Frühling.

verna L. Auf Mauern im Oberland bei Brigels und Disentis, bei Pontresina und Cellerina (5200′). — Juli.

serpyllifolia L. In Baumgärten und auf nassen Wiesen bei Chur etc. Steigt bis in die alpine Region (Bernina-Wirthshaus). — Mai bis August.

alpina L. Nicht selten auf Alpenweiden; ich habe sie vom Weisshorn, Bernina und der Fürstenalp (ungefähr 5300′ s. m.). — Sommer.

bellidioides L. Ich fand sie auf dem Augstberg, Lenzerheide, Emseralpen, im Ober-Engadin, auf dem Maloja, Flüelen und andern Orten auf magern Weiden in der alpinen und subalpinen Region. — Sommer.

fruticulosa L. Auf dem Calanda bei Bategna und andern Bergen in der subalpinen Region. Scheint die Centralkette der Alpen zu fliehen? — Sommer.

saxatilis L. Fast überall in alpinen und subalpinen Höhen, auf dem Calanda, bei Bergün und hauptsächlich auf den Bergen des Ober- und Unter-Engadins. — Sommer.

spicata L. Auf magern Triften der Ebene von Maienfeld an bis Ilanz. — Sommer und Herbst.

prostrata L. Oberhalb Latsch im

Tyrol am Wege nach dem Münsterthal. Juni.

latifolia L. (V. Teucrium Gaud.) Auf Gestein und in Gebüsch hin und wieder bei Chur und andern Orten der Ebene. — Mai und Juni.

Chamædrys L. An Zäunen und Wegen, überall bei Chur und andern Orten der Ebene. — Mai.

urticæfolia Jacq. In Bergwäldern der montanen Region wie z. B. im Schwarzwald bei Chur, in Valzeina. Nicht selten in Graubünden. — Sommer.

officinalis L. In montanen und subalpinen Wäldern auf den Bergen bei Chur. — Sommer.

aphylla L. Auf fast allen Alpenweiden, ohne Unterschied der Formation. — Sommer.

Anagallis L. In Wassergräben hin und wieder, z.B. häufig bei Rothenbrunnen. — Juni.

Beccabunga L. An Bächen fast überall bis in die Höhe von Schams (3000' ungefähr). — Juni.

OROBANCHEAE.

OROBANCHE.

caryophyllacea Sm. Hin und wieder auf den Wurzeln des Galii Moluginis.— Mai und Juni.

cruenta Bert. Auf dem Färbeginster in Misox; ferner auf dem Lotus corniculatus in der Parpaner-Alp (über 6000' hoch). — Sommer.

minor L. Ich sammelte irgendwo in Graubünden Exemplare. Wächst auf den Wurzeln des Wiesenklee's.

elatior Sutt? Auf Ononis arvensis bei Alveneu. — Juni.

Epithymum DC. Auf Wurzeln des Quendels bei Tiefenkasten und an der Langwies. In der Parpaner-Alp (wenigstens in 6000' Höhe) fand ich auf dem Lotus corniculatus eine Orobanche, die ich auch hieher ziehe. — Sommer.

Rapum Thuil. nach Koch. Auf den Wurzeln des Besen-Ginsters (Sarothamnus) zwischen Grono und St. Maria (d. Verf.). Nach Prof. Heer am Fusse des Camoghé. — Juni.

ramosa L. Auf den Wurzeln des Hanf's. Ich fand diesen schädlichen Parasit bei Zizers, Chur, Ems. — Sommer.

BORAGINEAE.

CERINTHE.

alpina Kit. Ich nehme nach Koch diesen Namen für unsere Pflanze an, die sich auf vielen unserer Berge findet und sich gewöhnlich in der subalpinen und alpinen Region hält. Mir kam sie vor in Ferrera, St. Antönien im Brättigau, auf Davos, am Wege nach der Chureralp zuoberst an den Pleissen und auch im Ober-Engadin. — Sommer.

Echium.

vulgare L. Häufig an Wegen und in Wiesen; steigt bis in die subalpinen Thäler (Rheinwald, Unter-Engadin). — Sommer.

Lithospermum.

officinale L. Auf steinigen unfruchtbaren Stellen bei Chur etc. — Juni.

arvense L. In Aeckern und an andern Stellen bei Chur nicht selten. — Juni.

Pulmonaria.

angustifolia L. Kommt bei uns nur in der alpinen Region vor (6000' und darüber), so oberhalb der Zuzer-Alp auf dem Levirone, im Bernina-Heuthal (nach dem Verf.) und in der Valzer-Alp in Gesellschaft des Hormini pyrenaici (nach Land. Hössli, der die Güte hatte ein Exemplar von dorther mir mitzutheilen). — Juni und Juli.

azurea Bess. Ich fand ein einziges Exemplar auf dem Albula, etwas über dem Wirthshause zum Weissenstein in Arlengebüsch (Pinus sylvestris). Die Pflanze ist schlanker und hat schmälere Blätter als die vorige. Ist sie vielleicht eine Schattenform derselben? Uebrigens stimmt sie vollkommen mit östreichischen Exemplaren überein. Die Reichenbach'sche Abbildung (ic. f. 694) stellt unsere Pflanze sehr gut dar, doch erinnere ich mich nicht die Haarbüschel zwischen den Staubgefässen gesehen zu haben. — Juli.

Symphytum.

officinale L. An Wassergräben und andern Stellen der Ebene und, wenn ich nicht irre, auch der subalpinen Thäler. — Sommer.

Anchusa.

officinalis L. Ueberall in der Rheinebene von Chur und Maienfeld, im Oberland in der Gruob, etwas unter Lenz und bei Alveneu häufig, sowie auch im Unter-Engadin. — Sommer.

angustifolia L. Nach der Enumeratio stirpium Floræ Helveticæ von Wegelin (Turici 1837) bei Bellenz. Bei Chur konnte ich nicht zwei Species unterscheiden. Bei Zernetz nach Prof. Heer.

Asperugo.

procumbens L. Hauptsächlich um Ställe und Hütten herum in der mont. und subalpinen Region. — Juni u. Juli.

Echinospermum.

Lappula Gaud. An Wegen und Mauern der Rheinebene häufig; geht auch in die Bergthäler, wie z. B. Unter-Engadin. — Sommer.

deflexum Sw. Zwischen Katzis und Rhäzuns am Wege, im verlornen Loch, auf dem Mittenberg und Bizockel bei Chur (in der subalpinen Region), im Lugnetz; nach H. Muret zwischen Zernetz und dem Ofen bei Schäferhütten und bei den Wormser Bädern. — Sommer.

Eritrichium.

nanum Schrad. Nach Prof. Heer, H. Roland und Apoth. Bovelin auf den höchsten Granitbergen des Ober-Engadins. Ich fand es auf der Granitspitze neben dem Piz della Padella in einer Höhe von beiläufig 8000' und im Heuthal auf dem Bernina. H. Nägeli theilte es mir vom Scopi im Medelser-Thal mit. — Sommer.

Myosotis.

palustris With. Bei Sargans im Mai.

cæspitosa Schulz. Hieher ziehe ich die Myosotis die auf nassen Plätzen, an Pfützen und in Sümpfen in Bünden vorkommt und im Sommer blüht. Unter andern Standorten nenne ich Ems, Feldsberg, Rongella (hier auf trocknen Wiesen). — Sind diese beiden Arten wohl constant verschieden?

sylvatica Ehrh. Ueberall in Wiesen und Baumgärten an Bächen und andern Stellen durch die ganze Rheinebene. Auch zwischen Andeer und Splügen an der Strasse. — Mai und Juni.

intermedia Link. Häufig in Aeckern und Wiesen, bis in die subalpinen Thäler (Erosen). — Mai und Juni.

alpestris Schm. Auf fast allen Alpenweiden. — Sommer.

Anmerk. Hier und anderwärts mehr könnte ich mich besonders veranlasst finden, mich in eine Kritik der Species einzulassen. Da diess aber ausser dem Zweck dieser Arbeit liegt, so begnüge ich mich zu bemerken, dass, wenn ich in der Regel die aufgestellten Formen und Species auseinanderhalte, ich diess für ein pflanzen-geographisches Werklein nothwendig erachte, damit aber keineswegs eine Billigung der Trennung aussprechen will.

Cynoglossum.

officinale L. An Wegen, auf Schutt und Feldern, in der Rhein-Ebene und der montanen Thäler (Andeer in Schams und im Oberland.) — Juni.

montanum L. In Ferrera unweit der Eisenschmelze (Prof. Heer). Nach Reg. Hegetschweiler in Graubünden.

LABIATAE.

Lycopus.

europæus L. An Gräben und auf sumpfigen Stellen hin und wieder, z. B. an der untern Zollbrücke, bei Feldsberg, Ilanz. — August und September.

Salvia.

pratensis L. Ueberall auf Wiesen bis in die montane Region (Heinzenberg). — Mai und Juni.

glutinosa L. In Gebüsch und Wäldern in der montanen Region, bei Chur herum, in Valzeina etc. häufig. — Sommer und Herbst.

verticillata L. Nach Pol bei Schulz, nach H. Roland bei Tarasp; von mir zwischen Obervatz und Alvaschein so wie auch im Risch'schen Maiensäss bei Chur gefunden. Scheint sich somit an die montane Region zu halten. — Sommer.

Ajuga.

reptans L. Ueberall auf Wiesen und in Baumgärten, häufig. — Mai.

genevensis L. In aufgelockertem Boden: so auf brachen Feldern, Schutt etc. in der Ebene und der montanen Region nicht selten. — Juni.

pyramidalis L. Auf Alpenweiden: so in der Malixer-Alp, auf dem Augstberg, in der Celleriner-Alp (ungefähr 6000') etc. — Juli und August.

Teucrium.

Scorodonia L. In Wäldern im Misox. — Juni.

Chamædrys L. Ueberall auf Halden, an Mauern, bei Chur herum und in der ganzen Rheinebene. — Sommer.

montanum L. Auf dem Kalkgebirg nicht selten, sowie auch auf dürren verschütteten Stellen, meist in der montanen Region (bei Schulz, Tarasp, Alveneu, Chur etc.). — Sommer.

Leonurus.

Cardiaca L. In Hecken und auf steinigen Stellen bei Chur und andern Orten nicht selten. — Sommer.

Marrubium.

vulgare L. Bei Ems, Chur, Haldenstein; auch bei Waltensburg im Oberland. — Sommer.

Ballota.

nigra L. Ueberall in Hecken, in Menge. — Sommer.

Galeopsis.

Tetrahit L. Um und in Bergwäldern und in Aeckern bis in die alpine Region, durchs ganze Land. — Sommer.

versicolor Curt. Diese für die Schweiz neue Species fand H. Muret von Lausanne bei Guarda im Unter-Engadin. — Juli.

intermedia Vill. et Reich. Auch diese Species verdanke ich H. Muret, der sie bei Malix fand. — August.

Ladanum L. Auf entblössten Halden, an Wegen und in Ackern etc. bei Chur, Haldenstein und andern Orten der Ebene. Findet sich auch bei Sils im Ober-Engadin (5300'). — Sommer.

pubescens Bess. Nach Scheuchzer und Wahlenberg bei Pfäffers, nach Thomas bei Bellenz. — Sommer.

Galeobdolon.

luteum Huds. An Zäunen und unter Gebüsch an Schatten, überall durch die Ebene. — Mai und Juni.

Lamium.

album L. An Wegen, in Hecken und andern Stellen, sehr häufig in unserer Thalebene. — Mai bis Herbst.

maculatum L. An ähnlichen Stellen, ebenfalls in Menge. — Mai bis Herbst.

purpureum L. Auf brachen Aeckern, oft in zahlloser Menge. — Frühling.

amplexicaule L. Gleichfalls auf Aeckern und in Weinbergen, in nicht unbeträchtlicher Zahl. — Frühling.

Glechoma.

hederaceum L. Unter Hecken und vielen andern Stellen, sehr gemein. — Frühling.

Betonica (Stachys Benth).

officinalis L. In Gebüsch und Wiesen hin und wieder in der montanen Region auf dem Mastrilser-Berg, im Oberland, so wie auch bei Grono, bei Chur u. a. O. — Sommer.

Stachys.

sylvatica L. An Zäunen und Gräben der Ebene, nicht selten. — Sommer.

alpina L. In der montanen und subalpinen Region in Hecken und andern Stellen; oberhalb Chur beim Städeli, bei Parpan. — Juni und Juli.

palustris L. An Gräben und sumpfigen Stellen der Ebene, in Aeckern der montanen Region bei Alvaschein, Malix. — Sommer.

germanica L. An entblössten Halden, an Wegen und um Wälder bei Chur, Trimmis, Maladers, Ilanz. Nach Koch auf Kalk, nach meinen Beobachtungen auf Thon (bei Genf), auf Kiesel (bei Ilanz). — Sommer.

recta L. Auf Halden, um Aecker herum, nicht selten bei Chur, Haldenstein und andern Orten der Ebene. — Sommer.

annua L. In Aeckern bei Maladers, in Plankis bei Chur, eher selten. — — Sommer.

Nepeta.

Cataria L. An Halden und Ruinen, oft in Hecken und unter Gebüsch bei Chur, Ilanz u. a. O. — Sommer und Herbst.

Mentha.

sylvestris L. Sehr häufig an Wassergräben durch die ganze Ebene und montane Region. — Juli und August.

hirsuta L. An Wassergräben und andern schlammigen Stellen bei Feldsberg. — Sommer.

arvensis L. In Aeckern der Ebene und montanen Region (Feldsberg, Churwalden), nicht selten. – Herbst.

rotundifolia L. Bei Clefen und bei Bellenz. — Juli und August.

hybrida Schl. Ich habe Exemplare ohne Blüthen bei Bellenz und Lugano gesammelt die ich hieher ziehe.

Thymus.

Serpyllum L. Auf magern Triften, überall. Nach ältern Angaben und von mir gemachten Beobachtungen kommt zwischen Truns und Tamins und bei Ems die zottige Varietät (Th. Serp. var. hirsuta) vor. — Sommer.

pannonicus All. Im Kanton Tessin und bis nach Grono (Prof. Heer).

Acinos L. In der Ebene auf Halden, Schutt und in Aeckern, so bei Chur etc. — Sommer.

alpinus L. Auf Weiden und Wiesen von der alpinen Region an abwärts bis in die montane. — Juni und Juli.

Calamintha.

officinalis Mœnch. An Hecken und unter Gebüsch, überall in der Ebene. — Sommer.

Nepeta Clairv. Bei Ragatz und Pfäffers nach Wahlenberg. Ich fand sie im Veltlin oberhalb Tiran. — Juni.

Clinopodium.

vulgare L. Unter Hecken und an andern Stellen fast überall. — Sommer und Herbst.

Origanum.

vulgare L. Ueberall auf steinigen Stellen, in Gebüsch, durch die ganze Ebene. — Sommer.

Prunella.

vulgaris L. Hauptsächlich auf nassen Wiesen. Steigt bis in die alpine Region. — Sommer.

grandiflora L. An Wassergräben, in Wäldern so wie auch auf trocknen Stellen der Ebene und montanen Region, nicht selten. — Sommer und Herbst.

laciniata Lam. Bei Roveredo. — Sommer.

Melitis.

melissophyllum L. Nach einem Exemplar das Dr. Lenz und Ad. v. Planta bei Grono gesammelt haben im untern Misox. — Juni.

Horminum.

pyrenaicum L. Besonders häufig auf dem Wormser-Joch, wo sie, so wie auch auf den Alveneuer-Bergen, von den ältern Botanikern schon angegeben wird. In der Valzer-Alp zuerst von mir, dann von Prof. Heer, Pfr. Felix, Land. Hössli und H. Nägeli gefunden. — Juni.

Scutellaria.

galericulata L. Ich fand sie am Laxer-See. — Sommer.

Dracocephalum.

Ruyschiana L. Bei Bevers, Samaden, Camogaschg, Cellerina an Halden (nach Bovelin, Heer, Wirth und d. Verf.). — Juli.

VERBENACEAE.

Verbena.

officinalis L. Ueberall an Wegen der Ebene. — Sommer.

LENTIBULARIAE.

Pinguicula.

vulgaris L. Auf sumpfigen Stellen der Ebene, bei Chur, Zizers etc. — Sommer.

orthoceras Reich. *) Häufig durch die alpinen und subalpinen Thäler, an nassen Stellen, im Oberland, Ober-Engadin (im Bernina- und Beverserthal), auf dem Bernhardin etc. H. Roland fand sie bei Tarasp und der Martinsbrücke. — Sommer.

alpina L. (Gaud.) Auf sumpfigen oder auch nur nassen Stellen der alpinen

*) Der Name grandiflora sollte aufgegeben werden, da er bald dieser bald der P. longifolia gegeben wird. Auf jeden Fall würde die letztere Pflanze, die auf dem Jura wächst, ihn mit mehr Recht tragen als die unsrige, da jene eine doppelt grössere Blume hat.

Region und von dort häufig bis in die Thalebene von Chur. — Frühling und Sommer.

UTRICULARIA.

vulgaris L. Im Zizerser-Ried, Laxer-See etc. — Juni.

intermedia Hayne. Nach U. v. Salis in Graubünden.

PRIMULACEAE.

TRIENTALIS.

europæa L. Im benachbarten Ursern-Thal. Irrigerweise wurde sie als bei Chur wachsend von Schleicher angegeben. — Sommer.

LYSIMACHIA.

vulgaris L. An Gräben und Zäunen bei Chur, Ilanz, in Misox etc.— Sommer.

Nummularia L. An Wegen, Gräben und andern Stellen bei Chur etc. — Sommer.

nemorum L. In schattigen Wäldern bei Chur, Sais, im Brättigau und andern Gegenden. — Sommer.

ANAGALLIS.

phœnicea Lam. Ueberall im Getreide und auf unbebauten Stellen. — Sommer.

cœrulea Schreb. Im Getreide bei Briegels. Merkwürdig dass sie nicht in die niedern Gegenden von Chur und der Herrschaft heruntersteigt. — August.

SOLDANELLA.

alpina L. Auf allen Bergen, in der subalpinen und alpinen Region, häufig. Kommt beständig auf Stellen vor die beständig etwas nass haben und blüht unmittelbar nach dem Zerschmelzen des Schnee's. — Mai und Juni.

pusilla Baumg. In den rhätischen Alpen (Muret), im Thal des Levirone (7000′) und auf dem Scopi (7—8000′) zuhinderst im Medelser-Thal (H. Nägeli aus Zürich), auf dem Tödi (Hegetschweiler), auf dem Bernina (Bovelin). — Sommer.

CYCLAMEN.

europæum L. In Wäldern, nicht überall aber wo sie vorkommt häufig, so im Fürstenwald bei Chur und bei Maienfeld gegen die Steig zu. — Herbst.

PRIMULA.

sylvestris Scop. carn. In Baumgärten, Hecken und Gebüsch vom Januar bis in den April durch die ganze bündnersche Rheinebene. — Alle Synonyme dieser Pflanze sind neuern Datums als der Scopoli'sche Name, der ihn im J. 1772 aufstellte. *Prim. acaulis* Jacq. ist von 1778 und *P. vulgaris* Huds. vom nämlichen Jahr. *P. grandiflora* Lam. ist noch neuerer. — Von dieser Pflanze zur folgenden besitze ich eine Reihenfolge, die für jeden unbefangenen Forscher als einen unterbrochenen Uebergang von dieser Species in die folgenden gelten muss.

elatior Jacq.

α) foliis sensim in petiolum attenuatis, calycibus tubulosis. Jacq. et Oed. fl. Dan. t. 434. Findet sich gewöhn-

lich in der Ebene in Hecken und Baumgärten, durchs ganze Land. — April und Mai.

β) foliis abrupte in petiolum attenuatis, calycibus ampliatis campanulatis. Prim. elatior Koch. in Synops. Diese Form findet sich auch in den Churer Baumgärten, wird auch zuweilen cultivirt angetroffen mit rothen oder gesprengelten Blumen. Besonders beständig und häufig ist aber ihr Vorkommen in subalpinen Wiesen und Weiden, wie auf Runkelier und in der Urdenalp. Der Kelch kann jedoch ändern. — Mai und Juni.

officinalis Jacq. Auf Wiesen durch die ganze Ebene häufig. — April und Mai.

α) *suaveolens* Bertol. calycibus ampliatis. Zuweilen in den Baumgärten bei Chur.

Auricula L. Auf alpinen Weiden in der Höhe von 6000′; so auf dem Calanda, in der Sagenser-Alp u. a. St. Oft steigt sie in die montane Region herab; so in Valzeina; und bis in die Ebene auf Felsen; so bei der Schlossbrücke und bei Fläsch. Blüht in unsern Gärten im April und Mai, in der alpinen Region im Juni.

Rhætica Gaudin. foliis obovatis oblongis crenatis carnosis lævibus albo marginatis, calyce brevissimo.

So lautet die Gaudin'sche Beschreibung. Eine genaue Untersuchung eines Exemplars, das Gaudin von Rösch erhielt und dem Oberamtmann von Haller, mittheilte, und das ich in dessen Herb. fand, muss folgendermassen charakterisirt werden:

P. Rhætica Gaud. foliis obovatis crenatis utrinque pulvine rara conspersis margine pilis glandulosis ciliata, calycis sinubus albo-pulverulentis, floribus purpureis.

Diese Pflanze kommt nach dem Haller-schen Herb. oberhalb Marschlins vor und möchte wohl eine hybride Pflanze zwischen der P. Auricula und der villosa sein. Einen ähnlichen Ursprung scheint auch die P. ciliata Moretti zu haben, bei welcher jedoch die Behaarung dichter ist und sich auf die beiden Flächen des Blattes erstreckt und deren Blumen gelb sind.

Gleichermassen ist hieher zu ziehen die P. venusta Host., und vielleicht auf die gleiche Weise ihr Ursprung zu erklären. Wenn man jedoch bedenkt, dass die P. Auricula bald ganzrandig und bald gekerbt und in Gärten häufig mit rothen und blauen Blumen erscheint, so lässt sich der Behauptung, dass die P. Rhætica eine wilde Varietät der Auricula sei, nicht viel entgegenhalten. Der pergamentartige Rand entsteht in dieser Gruppe durch Verwachsung der Haare und der Mehlrand durch Verkümmerung derselben von denen dann nur das Produkt, nämlich der Staub zurück bleibt. Dieser Staub ist das Analogon des von den glandulösen Haaren ausge-

schwitzten Safts, der die P. latifolia, villosa etc. auszeichnet, ist jedoch von verschiedener Natur. Es geht hieraus hervor, dass um die Frage zu entscheiden, ob die P. rhætica eine blosse Varietät der auricula oder eine hybride zwischen dieser Art und der villosa oder gar der latifolia sei, zu untersuchen bleibt, ob die Haare am Rande der Blätter einen klebrigen Saft oder eine trockene Substanz aussondern.

Was Thomas in Bex unter dem Namen P. rhætica verkauft, ist eine P. latifolia mit weisslichen Corollenröhren.

latifolia Lapeyr. (Aus der Beschreibung und nach Exemplaren vom Lapeyr. Standorte. Reichenbach's Abbildung (ic. vol. 7. f. 858) ist gut in Bezug auf den Habitus, doch die Frucht ist im unreifen Zustande abgebildet, desswegen füge ih hier, so wie auch für die verwandten Species eine kurze Diagnose bei.)

P. latifolia Lap. glanduloso-pilosa, foliis obovato-cuneatis crenatis, floribus pedicellatis pedicellis involucrum longe superantibus, calycibus turbinatis corollæ tubo triplo brevioribus laciniis triangularibus acutis, capsula calycem æquante vel superante.

Diese Pflanze findet sich auf dem ganzen Centralgebirgszug (Prof. Heer). Ich besitze Exemplare von der Prassignola Averserseits, vom Septimer, aus dem Rosetscher-Thal, Bernina-Thal, Maloja, vom Levirone und durch H. Muret vom Albula. Sie hält sich immer in einer Höhe von 6000-7000′ s. m. und wächst an Felsen. — Sommer. Wenn obige Beschreibung nicht hinreichte sie von der P. villosa Jacq. zu unterscheiden, so würde man sie auf jeden Fall durch das dunkle Blau der Blumen das sich auch auf die Corollenröhre erstreckt leicht unterscheiden. Auch wird sie in der Regel grösser als jene. Hieher ziehe ich (nach der Abbildung) die P. alpina Schleich. in Reich. icon. f. 1121, nach der Bezeichnung der Blumenfarbe (lila mit blassem weisslichem Schlund und Röhre) aber wäre es eine P. villosa Jacq., wenn nicht gesagt wäre, dass sie im trockenen Zustande violet würde.

Muretiana (Vid. ic. nost. 2) foliis longe cuneatis crenatis, floribus pedicellatis pedicellis involucro brevioribus, calycibus cyathiformibus corollæ tubo dimidio brevioribus laciniis obtusis, capsulis.........(abortivis?). In rupibus graniticis regionis alpinæ nivalisque Alpium Rhætorum, rara.

Diese Pflanze besitze ich schon seit 1832 in meinem Herbar. H. Muret ist es jedoch der im Jahr 1837 mich besonders darauf aufmerksam machte. Er fand sie auf dem Albula in Gesellschaft der P. latifolia und P. Candolleana. Auch ein H. Brunner aus Bern hat sie ebenfalls in Bünden gefunden, wie aus einem Exemplar das auf dem Conservatoire botanique von Genf sich findet,

hervorgeht. Mein Exemplar kommt von der Prassignola Averserseits, wo ich auch die P. latifolia fand; ich erinnere mich aber nicht recht, ob die P. Candolleana daneben war. Auf jeden Fall hat sie Verwandtschaft mit diesen beiden Arten. Die Kürze der Blumenstiele und die Form und Grösse des Kelchs ist ganz wie bei P. Candolleana, während die Kerbung der Blätter und das dunkle Blau der Blumen ganz deutlich auf die P. latifolia hinweisen. Ich sehe sie daher für hybrid an. Ich muss in Bezug auf die Abbildung bemerken, dass die Blätter eine zu zahlreiche Kerbung haben, dass aber dagegen die Kerbe nicht gross genug sind.

Candolleana Reich. ic. f. 803. Auf fast allen unsern Bergen in der alpinen Region, so in der Malixer-Alp, auf dem Bernhardin, Splügen, Albula, Baduz, Rosetsch etc. Man findet sie auf Weiden, seltener an Felsen wie die vorige. Die Blumen sind blassblau und erscheinen im Juli und August.

Die P. integrifolia L. kann wohl diese Art in sich gefasst haben. Allein ausser dem Bedenken, dass er die Clusische Figur citirt, welche jetzt die P. Clusii ist, kommt noch die Schwierigkeit hinzu, dass ein Citat Bauhin's (Sanicula alpina purpurea), welches unsere Pflanze ist, von Linné zur P. Auricula gezogen wird.

glutinosa L. Auf dem Braulio (Stilfser-Joch) nach Bertoloni in der Flora italica. Einige Schritte nach Osten vom Grenzpunkt des Veltlins und Tyrols auf dem Stilfser-Joch (H. Appellationsrichter Muret von Lausanne). — Blüht im höchsten Sommer.

villosa Jacq. glanduloso-pilosa viscosa, foliis crenatis obovato-cuneiformibus rotundatisve in petiolum attenuatis, florum pedicellis involucrum superantibus, calycibus cyathiformibus capsulis duplo fere longioribus.

Diese Pflanze kommt häufiger als die P. latifolia in unsern Alpen vor, steigt eben so hoch oder noch höher (in diesem Fall wird sie kaum zollhoch und einblumig) hinauf und lässt sich bis in die Thalebene vom untern Misox herab. Unter den vielen Stellen nenne ich den Scaletta, Bernina, Tödi, Flüela, Rheinwald. Sie wächst immer an Felsen und blüht in den höhern Regionen im Sommer.

Hieher ziehe ich P. helvetica Don in Reich. icon. f. 1138. Villars P. viscosa scheint mir ganz identisch mit der P. villosa Jacq. Die beste Abbildung jedoch die genau die Bündner'sche Pflanze darstellt, sowohl in Bezug auf den Habitus als auf die Blumenfarbe (roth mit weisslicher Corollenröhre) ist in Curtis bot. mag. t. 14.

farinosa L. Häufig auf Wiesen und Weiden durchs ganze Land, von der Rheinebene an bis in die alpine Region, fast immer an wasserreichen Stellen. — Frühling und Sommer.

Zweifelhafte bündnersche Primeln.

? *minima* L. Diese Pflanze wird angegeben: von Mag. Rösch bei der Bärenburg und bei Klosters, von Pol im Umbrail und von Apoth. Bovelin auf dem Bernina. Ich glaube jedoch dass allen diesen Angaben eine Verwechslung mit der einblumigen Form der P. villosa zu Grunde liegt.

? *Flœrkeana* Schrad. (Nach Lehmans Abbild. monogr. prim. t. 8200 kaum von der P. villosa zu unterscheiden). Nach Bovelin auf dem Albula. Ich sah die bündner'sche Pflanze nicht, die Prof. Heer bestimmt hat.

? *longiflora* All. Ein französischer Botaniker gibt sie als auf dem Bernhardin wachsend an und nach H. Reg. Hegetschweiler soll sie beim Sauerbrunnen von Bernhardin sein. Ich habe einen ganzen Tag darauf verwendet um sie zu finden, konnte sie aber nicht zu Gesichte bekommen. Man vergleiche eine Anmerkung bei der Androsace obtusifolia.

Mehr als zweifelhaft ist die

?? *marginata* Curt. die H. Reg. Hegetschweiler für Graubünden angibt. Diese Angabe beruht auf einer Verwechslung der P. Rhætica mit der P. marginata. Diese gleicht zwar jener, kommt aber auf den Seealpen und gewiss nicht in unsern Gebirgen vor.

Androsace.

helvetica Gaud. Auf Kalkgebirg bis in die Höhe von 8000', immer an Felsen, so auf dem Calanda, Joch, Weissenhorn, Piz della Padella bei Samaden. — Sommer.

alpina Lam. (non Gaudin). Immer in einer Höhe von 6—8000' auf zersetztem oder zerbröckeltem Gerölle und zwar auf granitischem auf der Prassignola im Bergell und im Rheinwald und andern Orten und auf Thonschiefer auf dem Levirone, in der Alp Segnes, auf dem Scopi (H. Nägeli), im Medelser-Thal. Ich habe auch Exemplare vom Panixer-Pass. — Juli und August.

Anmerk. Das Exemplar von H. Nägeli hat Blumenstiele, die dreimal länger als die Blätter sind.

imbricata Lam. (A. tomentosa Schleich.) Auf dem Trone in Rhätien nach Haller.

obtusifolia All. Auf fast allen alpinen Weiden unseres Landes, so auf dem Joch, Augstberg, Majola, Calanda, im Engadin, bei Bernhardin, wo die P. longiflora vorkommen soll, in schönen grossen Exemplaren etc. — Sommer.

β) *aretioides* Gaud. Diese einblumige Varietät fand der nun leider verstorbene Regierungsrath Hegetschweiler auf dem Calanda. Prof. Heer schickte die nämliche Pflanze an Prof. DeCandolle unter dem Namen *Androsace Charpentieri* mit dem Bemerken, dass sie vom Camoghé (einem Berge in Tessin unweit der Bündnergrenze) komme. Da ich jedoch, so wenig als

andere Botaniker, die die Heer'sche Pflanze in Genf untersuchten, sie für eine neue Species halten kann, so stellt sich die Synonomie dieser Varietät so heraus:

Andr. obtusifolia All. aretioides Gaud.
Aretia ciliata Murrith.
Andr. Charpentieri Heer.
Andr. aretioides Hegetsch. in Fl. der Schw. p. 187.
Aretia brevis Hegetsch. in Fl. de Schw. p. 190.

Chamæjasme Jacq. Ebenfalls auf alpinen Weiden und auf Felsen, noch häufiger als vorige. Steigt auch weiter herab als jene. — Sommer.

Anmerk. Die *A. villosa* Wulf. wurde nach der Flora Comense vom Dr. Mazzara nei Boschi di Fræle gefunden. Die angeführten Synonymen und die Beschreibung scheinen für die Species zu bürgen, doch der Standort (boschi) lassen auf eine Verwechslung mit der A. Chamæjasme schliessen.

septentrionalis L. Nach H. U. v. Salis im Ober-Engadin. — Sommer.

Eine zweifelhafte Species ist die *Aretia Vitaliana*, die nach der Alpina in Bünden vorkommen soll.

GLOBULARIEAE.

Globularia.

vulgaris L. An Halden bei Chur, Haldenstein etc. — Mai.

cordifolia L. An Felsen vom Fusse der Berge an bis in die alpine Region. — Sommer.

nudicaulis L. Auf Bergwiesen und Halden bei Chur, so auf dem Sand, beim Städeli. — Mai und Juni.

PLUMBAGINEAE.

Statice.

alpina (Armeria alpina Schleich.). Nach Haller in Rhätien, nach Heer in den Engadiner-Gebirgen (Scaradra) und nach Nägeli in der Zaportalp. — August.

PLANTAGINEAE.

Plantago.

major L. Ueberall an Wegen in der Ebene und den alpinen Thälern (bei Samaden im Ober-Engadin). — Sommer.

media L. Ueberall in Wiesen. — Sommer.

montana Lam. Auf montanen und alpinen Weiden (bei Kriden, Samaden, auf dem Maloja, im Unter-Engadin, in der Maienfelder-Alp etc.), nicht selten. — Juni.

lanceolata L. Ueberall und häufig in der Ebene. — Juni und Juli.

alpina L. Auf fast allen Alpenweiden in mannigfaltiger Gestalt. — Sommer.

graminea Schleich. Nach Hegetschweiler in Graubünden. Nach Heer in Fettan, in den Strassen von Bevers, im Camogasker-Thal und wenn ich die gleiche Pflanze im Auge habe, am Gypsbruch bei Samaden. — Sommer. Die Wurzel meiner Pflanze hat einen starken nicht unangenehmen Geruch, der etwas an den Melilotus cœruleus mahnt.

MONOCHLAMYDEAE.

AMARANTHACEAE.

AMARANTHUS.

Blitum L. Ein Unkraut in Gärten, an Wegen, bei Chur, Ilanz, Truns. — Sommer.

retroflexus Willd. Bei Ilanz, wo er sich an Wegen und in Aeckern als ein lästiges Unkraut findet. Bisher ist diese Pflanze bei uns noch nie diesseits der Alpen gefunden worden und merkwürdig wäre es wenn sie sich von Ilanz aus hierwärts verbreiten würde. Bereits habe ich ein Exemplar bei Bonaduz gefunden. Die Gebirgsformation ist bei Ilanz am linken Ufer des Rheines granitischer Natur. Hauptm. U. v. Salis gibt ihn auch im Bergell an. — August.

CHENOPODEAE.

CHENOPODIUM.

Bonus-Henricus L. Um Ställe und Wohnungen bis in die alpine Region gemein. — Sommer.

murale L. Auf Schutt und andern Stellen bei Chur und der ganzen Ebene, — Sommer.

hybridum L. Auf Schutt und andern Stellen bei Chur und der ganzen Ebene. häufig. — August und Herbst.

album L. Auf Schutt, in Aeckern und an Gräben, überall. — Sommer.

rubrum L. In der montanen Region um Düngerstellen häufig : bei Ragatz (Ul. v. Salis), Malix, Runkelier, Parpan, Maladers, Peiden im Lugnetz etc. (der Verf.) — August und September.

Vulvaria L. An Mauern und andern Stellen bei Chur, häufig. — Sommer.

polyspermum L. Auf bebauten Stellen als Unkraut. Bei Chur, Truns im Oberland etc. — Sommer.

ATRIPLEX.

angustifolia L. An Wegen, in Aeckern und andern Stellen bei Chur und anderwärts, häufig. — Sommer.

BLITUM.

capitatum L. Nach Gesner am Wege der nach dem Albula führt, nach Hegetschweiler häufig in Graubünden. Hat Herr Hegetschweiler nicht vielleicht das Chenopodium rubrum dafür genommen? ich wenigstens fand bisher nur zwei Exemplare im Fidriser-Bad. — Juli.

virgatum L. H. Appellationsrichter Muret fand diese Pflanze zwischen Süs und Lavin (nach brieflicher Mittheilung) und nach der Etiquette, die die Pflanze begleitete auf dem Ofen (bei Schäfershütten). Ich traf das Bl. virg. hin und wieder an Wegen bei Chur an, hielt jedoch dafür, dass es bloss verwildert sei.

Phytolacca.

decandra L. Wenn diese Pflanze auch nicht ursprünglich bei uns zu Hause war, so ist sie jetzt dermassen zwischen Grono und St. Maria (Calanca) verbreitet, dass sie an Häufigkeit viele Altbürger übertrifft. An der Spontaneität lässt sich nicht zweifeln. — Juli.

POLYGONEAE.

Rumex.

crispus L. An Wassergräben und andern ähnlichen Stellen, nicht selten in der ganzen Rheinebene. — Sommer.

pulcher L. Bei Bellenz. — Sommer.

obtusifolius L. Um Ställe und Wohnungen herum, von der Ebene bis in die Maiensässe (subalpinen Region) nicht selten. — Sommer.

alpinus L. Um Bergdörfer und Alphütten herum, gemein. — Sommer.

Acetosella L. Hält sich bei uns hauptsächlich in den subalpinen Thälern, steigt bis 5450' im Bernina-Thal und lässt sich in die Ebene bei Thusis und Tiran im Veltlin herab. Ist häufig in den Thälern von Davos, Rheinwald und Ober-Engadin. — Sommer.

scutatus L. Auf steinigen Stellen der subalpinen und montanen Region häufig. So bei Lenz, Castasegna, Chur, im Puschlav. — Sommer.

Acetosa L. In Baumgärten und Wiesen der Ebene, fast überall. — Mai.

montanus Desf. (R. arifolius All.) Auf dem Calanda bei Bategna in der Jochalp und andern Stellen dieser Höhe ungefähr 4500'). — Sommer.

nivalis (Hegetschweiler in der Flora der Schweiz p. 345) dioicus, cæspitosus, acetosus, caule unifolio, foliis radicalibus ovato-hastatis petiolo brevioribus. Von dieser Pflanze hatte ich bereits im Jahr 1830 ein Exemplar in der Urdenalp gesammelt aber erst im Jahr 1837 erkannte ich eine neue Species in ihr, die ich R. nivalis nannte, ohne im mindesten zu ahnen, dass bereits ein anderer Botaniker sie mit dem nämlichen Namen getauft hat. Ich habe seither einen Stock cultivirt und wieder aus Samen neue Pflanzen gezogen, so dass ich über ihren Charakter und Beständigkeit einigen Aufschluss zu geben im Stande bin.

Sobald die Primordialblätter der jungen Pflanzen entwickelt sind bilden sich bereits kleine Wurzelschosse, die sich durch ganz kleine gestielte Blättchen (wie sie unsere Figur zeigt) zu erkennen geben und aus denen sich fast gleichzeitig wie das Centralschoss Stengel erheben, und zwar nicht nur 2—3 sondern 10—15. Der Stengel bleibt bei der cultivirten Pflanze meist einblättrig und die Blumenrispe einfach, nur an besonders üppigen Schossen bilden sich im untersten Blumenquirl ein oder zwei Aeste. Die Blätter zeigen auch dem blossen Auge zahlreiche Punkte (Sto-

mata ?) was bei R. Acetosa und montanus viel schwächer hervortritt. Die Blumen sind grösser als bei den vorgehenden verwandten Species, so wie auch die Früchte; bei beiden wohl um das doppelte. Der Geschmack der Blätter ist nicht so sauer als bei jenen. Es muss hier bemerkt werden, dass in unserer Abbildung die nämlichen Blümchen um die Hälfte zu klein gezeichnet sind. Die Grösse der cultivirten Pflanze ist das doppelte der wilden, die in unserer Abbildung getreu angegeben ist. Der Stengel ist bei der cultivirten schwach und etwas schlaff und hat somit eine Neigung zum Aufliegen.

Diese Pflanze kommt vor : am Urdensee und in der Alp Segnes (auf Flimsergebiet), wo ich sie 1837 im August und am erstern Orte im September gefunden habe; sie steigt daselbst bis an die Schneeregion und hält sich an den beiden Orten an der Grenze der Studer'schen Bündnerschiefers (Fucoidenschiefer) auf. Herr Reg. Hegetschweiler besitzt sie von einer Alp bei Chur, die ihm unter dem Namen Ramuz bekannt ist. Endlich hat mir auch H. Nägeli aus Zürich Exemplare vom Valzerberg mitgetheilt.

Erklærung der Abbildung Nr. 1.

1. Ein weibliches Exemplar in natürlicher Grösse.
2. Ein männliches Exemplar in natürlicher Grösse.
3. Die weibliche Blume sehr vergrössert.
4. Ein petalum der weiblichen Blume vergrössert.
5. Die Frucht, vergrössert, etwa um das doppelte.
6. Ein Querdurchschnitt der nämlichen.
7. Die männliche Blume sehr vergrössert.

OXYRIA.

digyna Camb. Auf alpinen Weiden in den Rheinwalder-Alpen, auf dem Scesaplana, Gotthard und andern mehr. — Sommer.

POLYGONUM.

dumetorum L. In Hecken bei Chur etc. — Sommer.

Convolvulus L. In Aeckern bei Chur, Lavin etc. — Sommer.

alpinum L. Durchs ganze Calanca-Thal bis fast nach Rossa hinauf, in grosser Menge in Wiesen: an einer Stelle im Rheinwald. Eine neue Localität für die Schweizerflora hat H. Heldreich im J. 1834 und 1838 entdeckt; nämlich das Val-Bedretto im K. Tessin zwischen Airolo und Villa. — Juni.

aviculare L. Ueberzieht grosse Strecken an Wegen und in Wiesen. Unter allen phänogamischen Pflanzen möchte wohl keine Art soviel Individuen in der Schweiz zählen. Sie geht über die montane Region hinaus, so bei Tschiertschen. — Sommer.

minus Willd. Um die Pfützen herum

die rechts an der Landstrasse von Chur nach Ems liegen. — August und Herbst.

mite Schrank. Bei Chur.

Hydropiper L. An Gräben und um stehende Wasser, besonders häufig durchs Oberland hinauf; weniger in der Umgegend von Chur. — Sommer.

Persicaria L. An Wegen und in Aeckern in der Umgegend von Chur und durchs Oberland hinauf. — Sommer.

lapathifolium Ait. Bei Chur auf Schutt und am Wasser. — Sommer.

Anmerk. Bei Sagens im Oberland fand ich in Menge ein P. incanum. Es war an der Unterseite der Blätter graufilzig und wuchs in Aeckern. Die gleiche Pflanze, jedoch ohne den grauen Filz, wächst in grosser Menge am Laxer-See.

amphibium L. In einem kleinen See der Lenzer-Heide (4900'). — Sommer.

viviparum L. Auf allen Alpenweiden (auf der Albulahöhe 7200'), von wo es in die montane Region heruntersteigt (Kriden bei Chur). — Sommer.

Bistorta L. In subalpinen Thälern, wo es oft den Hauptbestandtheil der Wiesen ausmacht (Rheinwald, Valz, Stalla etc.). — Sommer.

THYMELEAE.

DAPHNE.

Mezereum L. In Gebüsch und Wäldern von der Ebene bis in die alpine Region; in letzterer oft häufiger als in ersterer. — April bis Juni.

alpina L. Nach Dick auf dem Brühl zwischen Ems und Reichenau; ich fand sie bei Worms im Veltlin. — Juni.

striata Koel. Auf allen unsern Bergen, in der alpinen und subalpinen Region. Ich nenne bloss den Calanda, Emser-Alpen, Bernhardin beim Dorf, Scesaplana, Augstberg, Greina, Segnes, Orte wo sie mir vorgekommen. — Juni.

Anmerk. Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist die Daphne Cneorum, die ältere Botaniker in Bünden gefunden haben, hieher zu ziehen.

SANTALACEAE.

THESIUM.

alpinum L. Auf Alpenweiden und bis in die Ebene. — Sommer.

rostratum M. et K. Nach Ul. v. Salis bei Marschlins. Ich fand es auch irgendwo in Bünden, erinnere mich aber nicht mehr der Stelle.

pratense Ehrh. Auf Bergwiesen bei Chur (St. Hilarien). — Sommer.

montanum Ehrh. Ohne für die Identität der Erhard'schen Pflanze mit der unsrigen gutzustehen, bemerke ich bloss, dass in der Umgegend von Chur ein ausgezeichnetes Thesium mit aufrechtem über fusshohem Stengel nicht selten vorkommt, welches von ältern Botanikern als das Th. linophyllum L. bezeichnet wurde und das ich auch aus der italien. Schweiz erhielt. — Juni und Juli.

ELEAGNEAE.

HIPPOPHAE.

rhamnoides L. Auf Flussufern bis in die Bergthäler, sowohl diesseits als jenseits der Berge. Bei Lavin (Prof. Heer). — Mai.

ARISTOLOCHIEAE.

ASARUM.

europæum L. Ich fand einmal bei Chur eine Stelle, die mit dieser Pflanze bewachsen war, die aber seither verschwunden zu sein scheint. Vielleicht findet sie sich anderwärts im Kanton häufiger. — Frühling.

EUPHORBIACEAE.

MERCURIALIS.

annua L. Als Unkraut in Gärten und sonst häufig auf bebauten und unbebauten Stellen. — Sommer.

perennis L. An Rainen und unter Gebüsch, nicht selten. — Frühling.

BUXUS.

sempervirens L. Nach Prof. Röder in Misox. Ich beobachtete ihn in Hecken bei Bellenz.

EUPHORBIA.

Lathyris L. Nach Haller zwischen Bellenz und Osogna am Wege. — Juni und Juli.

Peplus L. An Wegen und auf bebauten Stellen häufig (Chur, Misocco etc.) — Sommer.

helioscopia L. An Wegen, in Weinbergen und andern Stellen häufig um Chur. — Frühling.

sylvatica L. Zwischen Marschlins und der Schlossbrücke, bei Rhazuns.—Juni.

dulcis L. Bei St. Maria in Calanca. — Mai und Juni.

Cyparissias L. Ueberall auf magern Triften; steigt auch bis in die subalpine Region. — Frühling und Sommer.

EMPETREAE.

EMPETRUM.

nigrum L. Bei uns auf fast allen Bergen, in der alpinen Region. — Blüht im Juni.

URTICEAE.

PARIETARIA.

officinalis L. Hin und wieder zerstreut bei Chur, Trimmis, Scheid etc. — Sommer.

diffusa M. et K. Nach Haller bei Clefen. Der Verf. fand sie bei Bellenz. — Juni.

URTICA.

dioica L. An Wegen, um Wohnungen, auf Schutt in der Ebene; in der alpinen Region trifft man sie noch bei Alpenhütten unter Aconiten an. — Sommer.

urens L. Ein Unkraut in Gärten und Aeckern, das den Menschen in allen Himmelsgegenden und Höhen begleitet. — Sommer.

Humulus.

Lupulus L. In Hecken durch die ganze Rheinebene. — August.

Ficus.

Carica L. Ich fand verwilderte Feigenbäume am Ausgang des Misoxer-Thals. — Sommer.

ULMACEAE.

Celtis.

australis L. Soll nach Haller und andern bei Clefen vorkommen.

Ulmus.

campestris L. Hin und wieder bei Chur, und in der montanen Region bei Serneus und Klosters, so wie auch zwischen Valz und Lugnetz. — Frühling.

CUPULIFERAE.

Quercus.

pedunculata Ehrh. Bei Chur etc. meist vereinzelt. Eichenwälder sind in Graubünden selten und wo sie vorkommen habe ich sie auf einem Boden mit felsiger Grundlage bemerkt, so dass alle Stämme verdorrte Kronen haben. Ich vermuthe, dass die Eichen von Misox zu dieser Species gehören, kann aber nichts bestimmtes angeben. — Frühling.

sessiliflora Salisb. Bei Chur. — Mai.

Castanea.

vesca Gærtn. In den italienischen Thälern überall; diesseits der Wasserscheide selten und in geringer Zahl: bei Rothenbrunnen und Sils im Domleschg, auf dem Mastrilser-Berg. Soll nie auf Kalk vorkommen, was jedoch der Bestätigung bedarf. Die letzten Kastanien wachsen bei Soglio im Bergell, bei Misocco in Misox. — Juni.

Fagus.

sylvatica L. Bildet am Fusse unserer Berge Wälder, besonders häufig im vordern Brättigau. Die Buche vertritt hierseits der Berge den Kastanienbaum der transalpinen Thäler, was das Vorkommen betrifft; jenseits der Berge gibt es keine Buchen, ausgenommen einige Stämme, die ich im Calanca-Thal wahrnahm. Das letzte Vorkommen hochstämmiger Buchen möchte wohl zuoberst in den Maiensässen von Kunkels (in ungef. 4000' Höhe) sein. Sie haben daselbst sowohl wegen der Dicke der Stämme als wegen dem Flechtenüberzug ein gewissermassen ehrwürdiges Aussehen. — Mai.

Auf der Höhe des Saleve bei Genf finden sich in einer Höhe von ungefähr 4400' s. m. hochstämmige aber schon halb abgestorbenen Buchen, die der Stelle auf der sie wachsen den Namen «aux treize arbres» zugezogen haben.

Corylus.

Avellana L. In Gebüsch und Wäldern der Ebene und montanen Region häufig. — Februar und März.

BETULINEAE.

Betula.

alba L. Durchs ganze Land bis in die alpinen Thäler. Für sich allein bildet die Birke nur selten Wälder, und wenn diess geschieht, so sind sie sehr lichte, wie z. B. bei Truns und unterhalb Briegels. In der Alp Albigna finden sich, nach Landammann Bapt. von Salis, in in einer Höhe von 5—6000′ noch hochstämmige Birken. — Frühling.

Alnus.

viridis DC. In der alpinen Region durchs ganze Land; steigt auch in die subalpine herab. Dieses Gesträuch ist für die Menschen, indem es ihnen Brennmaterial liefert, für die Alpenthiere, denen es Nahrung liefert und eine Zufluchtstätte ist und für die Vegetation in diesen Höhen von äusserster Wichtigkeit. Der letztern gewährt es Schatten und Feuchtigkeit, daher auch eine Menge Pflanzen vorzugsweise dasselbe bewohnen. Nehmen wir zum Tross (wie der Bündner diesen Strauch heisst) noch die Alpenrosen und Legfohren, so haben wir die drei Pflanzen, die den alpinen Regionen einen eigenthümlichen Charakter aufdrücken; es sind die letzten ungefähr mannshohen holzartigen Gewächse, die sich immer in ansteigender Richtung von Boden erheben, weite Strecken dicht überziehen und eine eigene Vegetation von niedern Kräutern beherbergen. — Mai und Juni.

glutinosa Gærtn. Ich fand diesen Baum nur zwischen Grono und St. Maria (Calanca) in geringer Zahl; in den diesseitigen Thälern des Kantons nirgends. — März.

incana Willd. Sehr häufig dies- und jenseits der Berge, gewöhnlich an Flüssen. — März.

SALICINEAE.

Populus.

alba L. In der Au bei Chur und am Wege von Fläsch nach Mels dem Rhein nach hinunter. — März und April.

Tremula L. In der Ebene und montanen Region, vereinzelt und gesellschaftlich. Nach Heer bei Bevers (5200′). — Blüht im März.

nigra L. In der Ebene an Flüssen und andern Stellen, bei Chur nicht selten, auch bei Lavin (Heer). — März.

Salix.

alba L. Vereinzelt an Bächen und andern Stellen der Rheinebene. — Die S. vitellina L., die eine Abart dieses Baums ist und die man hierseits der Berge um ihrer Zweige willen cultivirt, kommt nach Landam. Bapt. v. Salis bei Soglio wild vor, von wo aus jährlich eine beträchtliche Menge Ruthen (Band, zum Binden der Weinrebe) nach Clefen ausgeführt werden. — Frühling.

triandra L. Bei Chur am Rhein. — April und Mai.

pentandra L. Nach Hegetschweiler im Rosetsch-Thal. Ich fand diesen kleinen Baum bei Salsanna im Ober-Engadin am Thalwasser. Im Ursern-Thal, wo es längst schon beobachtet worden ist, hatten sich diess Jahr (1837) an den Blättern sämmtlicher männlicher Individuen durch Insekten kirschen-ähnliche Auswüchse gebildet, so dass das ganze Gewächs wie mit Kirschen beladen erschien. Auf den weiblichen Stämmen war keine Spur davon zu sehen. — Mai und Juni.

daphnoides Vill. An Flüssen bei Chur, Trimmis, nicht selten, aber vereinzelt; kommt aus den alpinen Thälern herunter, wo sie, wie z. B. bei Sils im Ober-Engadin, in grösserer Menge vorhanden sind. — Blüht in der Ebene schon im März.

fissa Hoffm. fruct. glabris. Ich fand nur einen weiblichen Strauch auf dem Salis'schen Gute bei Chur an der Plessur und einen andern am Rheine. — April.

incana Schrank. Ueberall an Flüssen der Ebene und in Menge. — April.

monandra Hoffm. Ueberall und häufig in der Ebene. Auch bei Bevers, Nufenen (über 5000') (Prof. Heer). — April.

hastata L. Im Camogasker-Thal, bei Samaden, St. Maria in Medels, in den Churwalder-Bergen, Urdenalp, auf dem Julier etc. — Juni.

Hegetschweileri Heer. Im Ursern-Thal nach dem Entdecker, H. Reg. Hegetschweiler. Steht der S. hastata sehr nahe.

nigricans Wahl. Bei Chur und andern Orten häufig. — Mai.

stylaris Ser. Bei Chur hin und wieder. — Mai.

retusa L. Auf allen unsern Bergen in den alpinen Höhen und sehr häufig. — Juni.

serpyllifolia Scop. Ich fand diese Art im Rosetsch-Thal und Bernina-Heuthal, an ersterm Orte neben voriger Species wachsend, wo sich die Selbständigkeit der Art sehr deutlich herausstellte. — Juli und August.

herbacea L. In der alpinen und subnivalen Region durch das ganze Land. Die Pflanze wächst gern auf Weiden, welche sie oft dicht überzieht. Unter den vielen Standorten nenne ich bloss den Splügen, Septimer, Albula, Augstberg, Segnes. — Juni und Juli.

cæsia Vill. Bei St. Moritz nach Reg. Hegetschweiler und dem Verf. Nach H. Heer bei Bevers, und nach H. Roland ebenda am Inn.

repens L. Nach Prof. Heer bei Bevers in Gräben. — Sommer.

buxifolia Schleich. Im Camogasker-Thal und Julier (Prof. Heer).

fœtida DC. Am Hinterrhein nach Seringe, von woher ich sie auch habe; anderwärts fand ich sie in den Churwalder-Alpen, auf dem Augstberg und den Engadiner-Bergen. — Juni.

glauca L. (Auch L. lapponum). Auf den Engadiner-Bergen, so in der Celleriner-Alp, im Camogasker-Thal und andern Orten, in der alpinen Region.— Sommer.

helvetica Vill. Nicht selten in der alpinen Region und noch höher: so auf dem Bernhardin, Albula und andern Engadiner-Bergen, nach meinen Erfahrungen auf granitischen Formationen. — Sommer.

MONOCOTYLEDONES.

MONOCOTYLEDONES PHÆNOGAMI.

ALISMACEAE.

ALISMA.

Plantago L. An und im stehendem Wasser von Fläsch bis Ilanz, überall. — Juni bis August.

JUNCAGINEAE.

TRIGLOCHIN.

palustre L. Auf Sümpfen und nassen Stellen der Ebene (Zizers, Feldsberg) und der subalpinen Thäler (Davos etc.), ziemlich häufig. — Sommer.

NAJADEAE.

POTAMOGETON.

densus L. In allen stehenden oder langsam fliessenden Gewässern durch die ganze Rheinebene bis Thusis. — Juni.

obtusus Ducros. In Gräben bei Sargans. — Juli.

natans L. Im Davoser?- und Laxer-See. Nach Prof. Heer im Engadin bei Bevers. — Sommer.

fluitans Koch. Bei Maienfeld auf den Riedern.

? *prælongus* Wulff. Nach Prof. Heer im Davoser-See beim Platz.

crispus L. Im Laxer-See, wo ich ihn im August ohne Blüthen fand.

pusillus L. In Pfützen bei Chur am Rhein. — Sommer.

pectinatus L. In dem See unterhalb der Flimser-Waldhäuser in grosser Anzahl, auch bei Fläsch in Wassergräben. Juni und Juli.

? *perfoliatus* var. Im Davoser-See. (Heer).

obtusifolius M. et K. Unweit Sargans sammelte ich im Juli 1836 in Wassergräben an der Heerstrasse ein Potamogeton ohne Blüthen, das ich für die angeführte Species halten muss.

Zannichellia.

palustris L. var.? Nach einer Angabe von C. Bauhin bei Sax (vielleicht eher Lax?) in Sümpfen. Ich fand sie in einer Pfütze in Schams zwischen Zillis und Andeer an der Heerstrasse. — Juni.

LEMNACEAE.

Lemna.

minor L. In allen stehenden Gewässern, über welche sie eine Decke bildet.

TYPHACEAE.

Typha.

latifolia L. Auf dem Zizerser-Ried und bei Alvaschein im Teich. — Sommer.

minima Hoppe. Auf sandigen den Ueberschwemmungen ausgesetzten Stellen, wie bei Chur am Rheine und bei Zizers. — Sommer.

Sparganium.

ramosum Huds. Unweit Lostallo in Misox in langsam fliessendem Wasser, auf dem Ried bei Maienfeld und andern Stellen. — Sommer.

simplex Huds. Bei Clefen und vielleicht auch anderswo. — Sommer.

natans L. Diese Pflanze fand ich in einem Sumpfe des Münsterthals, wo sie sehr häufig wuchs. Blühen sah ich sie weder dort noch in dem noch höhern Chamounix-Thale. Nach Heer auf dem Bernina (7500') und Maloja.

CALLACEAE.

Arum.

maculatum L. Tritt unweit der Bündnergrenze zuerst auf bei Mels im Fürstenthum Lichtenstein und beim Dorfe Pfäffers. — Mai.

ORCHIDEAE.

Goodyera.

repens R. Br. In Tannenwäldern auf dem Bizockel bei Chur. — Sommer.

Listera.

ovata R. Br. Ueberall unter Gebüsch in der Ebene und montanen Region. — Mai.

cordata R. Br. Nach Ul. v. Salis in Wäldern des Brättigaus. Ich fand sie in einem finstern Walde der subalpinen Region oberhalb Lax. — August.

NEOTTIA.

Nidus-avis Rich. Nicht selten in dunkeln Wäldern bei Chur, Haldenstein, im Brättigau und andern Orten. — Juni.

ÉPIPACTIS.

latifolia All. In Laubholzwäldern bei Chur und andern Orten, nicht selten. — Juni.

palustris Crtz. Auf sumpfigen Stellen bei Zizers, Chur und in der montanen Region des Brättigaus etc. — Juni.

CEPHALANTHERA.

pallens Rich. (Epipactis grandiflora Gaud.) In Buchenwäldern, unterhalb Krida bei Chur, bei Maienfeld und Fläsch. — Juni.

ensifolia Rich. Hin und wieder in Laubholzwäldern der montanen Region, z. B. in der Umgegend von Chur. — Juni.

rubra Rich. In Wäldern der montanen Region, bei Ems, Chur, Alveneu. — Juni.

LIMODORUM.

abortivum L. Ich fand diese Pflanze einmal am Wege von Chur nach Maladers, wo ich sie aber seither nicht wieder erblicken konnte. — Juni.

HERMINIUM.

Monorchis R. Br. (Ophrys Monorchis L.) Auf Weiden der Ebene und der montanen Region nicht selten. — Juni und Juli.

GYMNADENIA.

viridis Rich. (Orch. viridis Cr.) Auf dem Tschiera (Cera) nach Scheuchzer. Auf Weiden der alpinen Region (Fürstenalp, Augstberg etc.) von wo sie bis in die Ebene herabsteigt, ziemlich überall. — Juni und Juli.

albida Rich. Auf unsern Bergen nicht selten, von der montanen bis in die alpine Region. Besondere Standorte: Chureralpen, Städeli bei Chur etc. — Juni und Juli.

ORCHIS.

globosa L. Auf alpinen und subalpinen Weiden. Ich fand sie auf Davos und auf dem Gebiete von Churwalden. — Juni.

nigra Scop. Auf alpinen und subalpinen Weiden, häufig durchs ganze Land. Die rosenrothe Abart nach Scheuchzer auf den Alpen von Surser in Schams. — Juni und Juli.

suaveolens Vill. delp. t. 1. Ein Exemplar von dieser Pflanze kam mir auf einem Abhange des Jochbergs bei Chur vor. Es stimmt mit der Villars'schen Figur und Beschreibung überein und seine hellrothe Farbe und die anderen Charaktere lassen mich auf einen hybriden Ursprung von der O. nigra und odoratissima schliessen.

nigro-conopsea. Diess ist eine zweite

Pflanze auf die die Beschreibung Villars gleichfalls passt. Allem Anscheine nach verdankt sie aber ihren Ursprung der Vermischung der O. nigra mit O. conopsea, zwischen welchen sie auf einer ebenen Stelle auf dem nämlichen Jochberg in der alpinen Region wuchs. Der Sporn hält wie bei obiger genau die Mitte zwischen denen der beiden genannten Arten und die Blumenfarbe ist ein dunkles Violett, was nothwendig aus dem Braun des O. nigra und dem blassen Violett der O. conopsea entstehen musste.

Die hybriden Orchideen gehören zu den seltenen Erscheinungen, scheinen mir nun aber ganz erwiesen seitdem ich die O. nigro-conopsea beobachtet habe, denn es findet hier das statt, was das Vorkommen der Hybriden im Allgemeinen bezeichnet: Zusammentreffen der beiden Stammspecies auf einer Stelle, Seltenheit der hybriden Exemplare an diesen Stellen selbst und hauptsächlich das Zwischeninnestehen in Bezug auf die Charaktere. Diess zugegeben, so kann man nicht umhin die Verwandtschaft der beiden Mutterspecies unter sich näher zu stellen als man sonst geneigt war und dürfte mithin es schwerlich billigen sie in zwei verschiedene Gattungen zu trennen.

odoratissima L. Auf alpinen Weiden von Davos, Maladers, Churwalden und andern Orten nicht selten. In diesen Höhen kommen die Blüthen immer weiss und rosenroth gefärbt vor, wogegen sie auf tiefer gelegenen Standorten, wie auf dem Sarganser-Ried, immer violett sind. — Juni und Juli.

conopsea L. Ungemein häufig in allen Regionen von der alpinen an abwärts. Kommt auf Weiden und Wiesen vor. — Mai bis Juli.

coriophora L. Auf der Ebene zwischen Reichenau und Bonaduz. — Juni.

Morio L. Auf magern Triften und sumpfigen Weiden, häufig in der Ebene. In Misox zwischen Misocco und Soazza (also in der montanen Region) fand ich die weissblühende Abart mit grünen Streifen auf den obern Blumenblättern; dieselbe, so wie auch eine fleischfarbene kommen gleichfalls im Sarganser-Ried vor. — Mai.

mascula L. In Gebüsch und auf offenen Stellen der montanen Region, bei Trimmis, Maienfeld, Pfäffers etc. — Mai.

ustulata L. Auf haldigen Weiden bis in die subalpine Region, nicht selten. — Mai und Juni.

militaris L. (nicht Gaudin, welcher noch eine andere sehr verschiedene Art, die O. Simia Lam. damit verschmilzt). Auf fetten Wiesen bei Chur und andern Orten der Ebene häufig. — Die Orch. Simia Lam. haben wir nicht.

pallens L. Man hat sie mir von Trimmis her frisch zugetragen. — Mai.

latifolia L. Bei Chur, auf dem Sar-

ganser-Ried und andern Orten häufig. — Mai.

maculata L. Hin und wieder in der montanen Region, so in Misox, im verlornen Loch, bei Sils im Domleschg etc. — Juni.

PLATANTHERA.

bifolia Rich. (Orchis bifolia L.) In Wäldern und auf Waldwiesen sehr gemein und zahlreich. — Mai und Juni.

CHAMORCHIS.

alpina Rich. Auf alpinen Weiden hin und wieder, und wo sie auftritt gewöhnlich sehr zahlreich. Ich fand sie auf dem Augstberg, in der Jochalp beim Zeichen, auf dem Albula. — Juli und August. — Geht unter allen Orchideen am höchsten (auf dem Albula wohl in die Höhe von 7000′) und steigt nicht in die tiefern Regionen wie O. nigra und Gymnadenia viridis Rich.

OPHRYS.

myodes Jacq. Auf dürren unfruchtbaren Halden, um Chur herum, jedoch nicht häufig. — Mai.

aranifera Huds. Wächst zwischen Feldsberg und Tamins in geringer Anzahl. — Mai.

EPIPOGIUM.

Gmelini Rich. In einem Buchenwald bei Marschlins, der seither abgetrieben worden (Hauptm. U. v. Salis).

MALAXIS.

monophylla Sw. In Bergwäldern, selten. Der verstorbene Prof. Schulthess fand sie bei St. Moritz, Ul. v. Salis (wenn ich nicht irre) auf dem Gebirgsstock der Scheibe, Prof. Heer und Kunstgärtner Wirth bei Matt im K. Glarus.

CYPRIPEDIUM.

Calceolus L. In Bergwäldern bei Chur, Fideris und andern Orten, nicht selten. — Mai.

DIOSCOREAE.

TAMUS.

communis L. Findet sich in Hecken bei Chur, Maienfeld, Trimmis und andern Orten der Ebene. — Mai und Juni.

SMILACEAE.

PARIS.

quadrifolia L. Hin und wieder gesellschaftlich, am liebsten auf schattigen Stellen bis in die subalpine Region (Fettan). — April und Mai.

ASPARAGUS.

officinalis L. In Gebüsch und an andern Stellen bei Chur, nicht selten. — Juni und Juli.

STREPTOPUS.

amplexifolius DC. Immer auf der obersten Grenze des Kirschbaums, um 3500′ s. m. Ich fand diese Pflanze gewöhnlich auf schattigen Stellen, auf Wiesen um Gebüsch herum, bei Praden, in der Valzeina und in Calanca. Nach Scheuchzer auch auf den Tschiera. — Juni.

Maianthemum.

bifolium DC. In Gebüsch hin und wieder in der montanen Region; nicht selten in der Umgegend von Chur, so wie auch in Misox. — Mai und Juni.

Convallaria.

multiflora L. In Hecken und andern Stellen; nicht selten in der Umgegend von Chur. — Mai und Juni.

Polygonatum L. Auf Gemäuer und andern Stellen der Rheinebene, gemein. — Mai und Juni.

verticillata L. In der montanen Region; nicht selten auf steinigen Stellen wo Gebüsch ist. — Juni und Juli.

majalis L. In Laubholzwäldern und Gebüsch; sowohl in der Ebene als in der montanen Region, gemein. — Mai.

COLCHICACEAE.

Veratrum.

album L. Häufig auf alpinen und subalpinen Wiesen durch das ganze Land. — Sommer.

Häufig kommt auch die grünblühende Varietät (V. Lobelianum Bernh.) vor, so z. B. in der Malixer-Alp im Herabsteigen nach Jux mit der weissblühenden vermischt.

Tofieldia.

calyculata Wahl. Auf sumpfigen und nassen Stellen vom Fuss der Berge an bis in die alpine Region. — Sommer.

glacialis Gaud. Nach Gaudin bei Airolo, nach Heer in der Alp Aret bei Fettan und auf dem Bernina, nach Muret auf dem Albula. — Sommer.

borealis Wahl. Im Bernina-Thal (5350') auf einer sumpfigen Stelle (der Verf.), auf dem Col Joata zwischen Tschierfs und Scharl (Appellationsrichter Muret). — Sommer.

Colchicum.

autumnale L. In allen Wiesen in Menge, bis in die subalpinen Höhen. — Herbst.

alpinum DC. (Nach Comolli synonym mit Colch. arenarium W. et K.) Findet sich nach der Flora Comense auf den Alpenweiden des Splügens und bei Madesimo oberhalb dem Campo dolcino. — Blüht im August.

LILIACEAE.

Allium.

oleraceum Don. In Gebüsch und auf Mauern bei Chur und Feldsberg. — Juni.

carinatum Don. Häufig an Aeckerrändern, um Weinberge herum. — Juni und Juli.

paniculatum L.

α) *capsuliforum* (Hall. all. nº 25! Reich. ic. 604. An etiam Red. lil?) Nach Haller selbst bei Pfäffers und nach Prof. DeCandolle auf der Südseite des Splügens, von woher er ein Exemplar aufbewahrt.

β) *bulbiferum* (All. flexum W. et K. nº 278! All. violaceum Willd.) Sehr häufig durch ganz Bünden, von der Steig und Chur an bis Versam, Trüns und den Heinzenberg; selbst in der Parpaner-Alp, also in einer Höhe von 6000′ und mehr, fand ich ein Exemplar. — Sommer.

sphærocephalum L. (excl. syn. Hall. et Bauh.) Im obern Veltlin und unweit Airolo. — Juli und August.

suaveolens (Jacq. Gaud.) Bei Samaden nach Prof. Heer.

Schœnoprasum L. Auf sumpfigen Stellen der Alpenweiden, gemein. — Sommer.

Scorodoprasum L. Wiederholt versicherte mich H. Emanuel Thomas, dass das Allium, das er mir unter dem Namen arenarium schickte, von St. Jakob im Tawetsch komme. Ich glaube aber mit Koch dass das Al. arenarium und Al. Scorodroprasum eine und dieselbe Species ist.

fallax Don. (A. angulosum Gaud. non L.) Auf Felsen und Halden bei Haldenstein, Reichenau, im Bergell, oberhalb des Dorfs Cellerina (um 5300′ s. m.), auf dem Camoghé (Prof. Heer). — August und Herbst.

Victorialis L. In der alpinen Region, am Rothenhorn oberhalb Brienz, in den Brättigauer-Alpen, im Bernina-Heuthal etc. — Sommer.

ursinum L. In der Ebene von Fläsch nach Chur hin und wieder auf fetten Stellen. — Mai.

SCILLA.

bifolia L. In Wiesen bei Marschlins, Malans, Maienfeld, wo sie im April blüht. Ich habe sie bei uns nie sich über die Ebene erheben sehen, wie diess im Jura bei Genf der Fall ist, wo sie in den alpinen Höhen sich neben Narcissus Pseudo-Narcissus findet.

MUSCARI.

racemosum Mill. In Baumgärten, auf Wiesen und in Weinbergen, bei uns selten. — April.

botryoides Mill. In Menge hinter dem Schlosse Marschlins an den Gräben, weniger häufig bei Chur auf den Wiesen nächst der Au. — April.

comosum Mill. Ich fand in den Weinbergen oberhalb Grono Exemplare. — Frühling.

ORNITHOGALUM.

umbellatum L. Gesellschaftlich auf Wiesen, bei Chur an mehrern Stellen. — Juni.

GAGEA (ehedem Ornithogalum).

lutea Duby. An Zäunen, in Baumgärten und andern Stellen, nicht selten. Steigt in die Maiensässe (etwas in die subalpine Region hinein). — März bis Mai.

minima Schulth. Oberhalb Untervatz auf dem Calanda in einer Wiese, in einer Höhe von ungefähr 3500′, wo sie

mit der G. lutea vermischt wächst; sodann im Dorf Vettis in einem Acker in zahlloser Menge. — Mai.

fistulosa Duby. Um die Alphütten herum unter Rumex alpinus und den Aconiten; blüht aber schon im Juni ehe diese Wohnungen bezogen werden. Auf dem Calanda, Bizockel und andern Bergen.

villosa Duby (Ornithogalum arvense Pers.) In den Aeckern beim Rothenthurm, Churer-Gebiet.— April und Mai.

Anthericum.

ramosum L. Auf dürrem, sowohl als auf sumpfigem Boden, von der Ebene bis auf die alpinen Weiden. —Sommer.

Liliago L. In der subalpinen Region. Ich fand es oberhalb Soglio und im Herabsteigen vom Montellin nach Maladers. — Sommer.

Czaçkia (auch Anthericum).

liliastrum Andr. Auf Wiesen in der montanen und subalpinen Region, fast überall. Auf dem Bernhardin, bei Chur herum und andern Orten. — Juni und Juli.

Hemerocallis.

fulva L. Bei Chur an vielen Stellen, blüht aber nicht immer.— Juni und Juli.

Lloydia.

serotina Salisb. (Antherium ser. L.) Durch das ganze Land in den alpinen Höhen (auf dem Albula am Uebergang 7270'). Blüht gleich nach dem Schmelzen des Schnee's.

Lilium.

bulbiferum L. An Felsen bei Pfäffers, Trimmis, der Molinära, bei Fläsch und Chur, an letzterm Orte auf dem Mittenberg in der subalpinen Region; jenseits der Wasserscheide noch häufiger, bei Misocco, St. Maria in Calanca und im Bergell; auch im Unter-Engadin. — Juni.

Martagon L. In Bergwäldern bis in die alpinen Weiden hinauf (in der Zuzer-Alp auf dem Levirone auf den Felsköpfen über den Alphütten wohl in einer Höhe von 6400' s. m. — Juni bis August.

Tulipa.

sylvestris L. Gesellschaftlich, an manchen Stellen bei Chur in unzähliger Menge; blüht aber selten. — Mai.

AMARYLLIDEAE.

Narcissus.

poeticus L. In montanen und subalpinen Wiesen, gesellschaftlich, oft in ungeheurer Menge. In den Heubergen von Seewis, im Rheinwald, Domleschg etc. — Mai und Juni.

Galanthus?

nivalis L. Nach einer Angabe in der Alpina in Graubünden.

IRIDEAE.

Crocus.

vernus Vill. Von der alpinen Region

herab bis an den Fuss der Berge, sehr häufig auf Wiesen und Weiden. An manchen Stellen überwiegt diese Pflanze an Individuen-Zahl alle andern zusammen genommen. — Frühling und Juni.

Iris.

sibirica L. Nach Hauptm. Ul. v. Salis im Sarganser-Ried, der von daher mir ein Exemplar mitzutheilen die Güte hatte. — Juni.

germanica L. Auf Halden und Gestein bei Chur, nicht selten. — Mai und Juni.

Pseud'acorus L. Im untern Misox bei St. Vittore. — Juni.

Gladiolus.

communis L. Auf dem Sarganser-Ried traf ich um 200 Stücke einer Siegwurz an, die ohne Zweifel der Gl. palustris Gaudin ist und die wohl der Urtypus der in Gärten kultivirten Pflanze sein mag. — Juli.

JUNCINEAE.

Luzula.

pilosa Willd. In Laubholzwäldern und andern Stellen. Steigt bis in die Alpenweiden hinauf. Bei Chur, Canova im Domleschg neben L. flavescens und erecta u. a. O. — Mai.

flavescens Gaud. In Laubholzwäldern beim Städeli auf Churergebiet, bei Canova und auch in der Malixer-Alp.— Mai und Juni.

nivea DC. In Wäldern von Pfäffers an bis Chur nicht selten. Auch im Misox. — Sommer.

sylvatica Bich. In Wäldern und Waldwiesen, gemein. — Mai und Juni.

spadicea Desv. In Schams und auf dem Bernhardin nach ältern Angaben. Der Verf. fand sie fast durch ganz Bünden in der subalpinen Region. — Sommer.

spicata DC. Auf dem Gotthard, von mir in der Churwalder-Alp, auf dem Levirone und andern Orten gefunden. — Sommer.

lutea DC. Auf alpinen Weiden bis in die Höhe von 7000' nicht selten. Auf dem Septimer, Augstberg, Albula, Rosetsch etc. — Sommer.

campestris DC. Auf montanen Weiden, wie am Mastrilser-Berg, beim Städeli oberhalb Chur, nicht selten. — Mai.

erecta Desv. Findet sich wahrscheinlich vielfach bei uns. Meine Exemplare sammelte ich im Wäldchen bei der Burgruine Canova im Domleschg. — Mai.

sudetica DC. Auf fast allen alpinen Weiden: Calanda, Montellin, Malixer-Alp etc. — Sommer.

Juncus.

Jacquini L. In den alpinen Höhen (bis 7000' s. m.) der ganzen Länge

der Centralkette nach : Septimer, Maloja, bei St. Maria in Medels, über Campo gegen den Scopi, im Heuthal von Bernina und andern Orten. — Sommer.

castaneus Sm. In den Lugnetzer-Bergen von Em. Thomas im Jahr 1834 entdeckt. — Sommer.

triglumis L. Nicht selten auf wasserreichen Stellen der alpinen Region. Nach Gesner auf dem Bernhardin, von mir auf dem Parpaner Horn, in der Fürstenalp und an vielen andern Stellen gefunden. — Sommer.

bufonius L. Auf Sandstellen, die den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, in Schlammgräben und andern Orten, gemein. Steigt von den Ufern der Moesa und des Rheins bis in die Höhe von 5000', so bei Samaden. — Sommer.

bulbosus L. Auf feuchten Grasplätzen bei Chur, Klosters, Waltensburg, Samaden, Soglio u. a. O. — Sommer.

ustulatus Hoppe (J. alpinus Vill.) Häufig in der Umgegend von Chur; die Alpenform bemerkte ich in Erosen. — Sommer.

obtusiflorus Ehrh. Zwischen St. Vittore und Roveredo und auf dem Maienfelder-Ried. — Juni und Juli.

sylvaticus Reich. (J. acutiflorus Ehr.) Wurde mir durch H. Roland mitgetheilt, der ihn bei Samaden sammelte.

trifidus L. An Felsen der alpinen Höhen nicht selten. Auf dem Lukmanier, Gotthard, Septimer, im Calanca u. a. O. Scheint sich an die Centralkette zu halten. — Sommer.

arcticus Willd. Auf der sumpfigen Ebene unterhalb Sils im Ober-Engadin (5600').

filiformis L. Auf alpinen Weiden nicht selten. So in der Maienfelder Badalp, in Medels in subalpinen Gegenden. — Sommer.

conglomeratus L. Bei Lostallo in Misox. — Juni.

effusus L. Auf schlammigen und sumpfigen Stellen sehr gemein. — Sommer.

glaucus Sibth. In Misox bei Lostallo und bei Ilanz und Schnaus. — Sommer.

CYPERACEAE.

SCHOENUS.

nigricans L. Auf sumpfigen Stellen bei Chur, Sargans und anderwärts. — Sommer.

ferrugineus L. Auf montanen und subalpinen Sumpfstellen im Domleschg, bei Chur, in den Churwalder-Heubergen etc. — Sommer.

ELEOCHARIS (Scirpus L.).

palustris R. B. Auf sumpfigen flachen Stellen, gemein. — Sommer.

Baeothryon Ehrh. Nach Scheuchzer in den rhätischen Alpen. Der Verf. fand dieses Pflänzchen bei Sils und im Bernina-Thal (5600') in Menge. — Sommer.

cæspitosa Ehrh. Auf fast allen versumpften Stellen der alpinen und subalpinen Region. Auf Runkelier, in Erosen etc. — Juni.

alpina. Herr Nägeli aus Zürich hat diese seltene Species bei Pontresina gefunden.

SCIRPUS.

sylvaticus L. An schattigen und feuchten Stellen, an Wassergräben und andern Orten bei Zizers, Lostallo im Misox etc. — Mai und Juni.

lacustris L. Um Seen herum, in Bünden am Canover- und Laxer-See. — Sommer.

BLYSMUS.

compressus Panz (Schœnus compressus L.). Auf versumpften Grasplätzen der Ebene (Feldsberg, Untervatz etc.) und der subalpinen Region (Churer-Maiensässe etc.) gemein. — Juni.

Bei Ilanz fand ich im August blühend einen Blysmus, der vom gewöhnlichen compressus etwas verschieden war. Ich überlasse es den nach mir kommenden Botanikern ihn genauer zu beobachten.

ERIOPHORUM.

alpinum L. Auf dem Torfgrunde zwischen Pontresina und St. Moritz, so wie auch im Bernina-Thal. — Sommer.

capitatum Hoffm. Auf alpinen Sümpfen nicht selten. Auf dem Bernhardin, Joch, Stallerberg, Flüelen etc. — Juni.

latifolium Hoppe. Häufig auf Sümpfen und versumpften Halden durch ganz Bünden bis in die subalpinen Thäler (Erosen). — Mai und Juni.

angustifolium Roth. Hin und wieder. Auf dem Sarganser-Ried und im Rosetsch-Thale, im Ober-Engadin (6000' ungef.). — Mai und Jnni.

CYPERUS.

fuscus L. Im Hochgericht Gruob bei Ilanz und Schnaus. — August.

longus L. Nach Schleicher bei Clefen. — Sommer.

Monti L. Nach Gaudin zwischen Clefen und alla Riva. — August und September.

flavescens L. Auf dem Zizerser- und Maienfelder-Ried. — September.

CAREX.

dioica L. Auf der sumpfigen Ebene bei Sils im Ober-Engadin (5500') und nach H. Nägeli bei Pontresina. — Juli.

Davalliana Sm. Häufig auf sumpfigen oder auch nur nassen Stellen durch das ganze Land. — Mai.

fœtida All. Am Oberalp-See und auf dem Gotthard (d. Verf.), auf dem Bernhardin (Scheuchzer), auf dem Splügen (Gaudin). Immer in der alpinen Region, an Wasser. — Sommer.

juncifolia All. Nach Gay zwischen Splügen und Hinterrhein (auf der rechten Seite des Rheins, Medels gegenüber, der Verf.); ferner bei Samaden, Bevers,

im Bernina-Thal (Prof. Heer, Apoth. Bovelin und der Verf.) Findet sich in diesen Höhen, genau auf denselben Standorten, wie der Schœnus compressus L. auf tiefer gelegenen. — Sommer.

paniculata L. Ueberall an Bächen und andern Stellen. Steigt bei Parpan bis 6000′ hoch. — Mai und Juni.

teretiuscula Good. Am Schwarzensee auf Davos auf Torfgrund. — Juni und Juli.

paradoxa Willd. Bei Chur auf St. Hilarien. — Mai.

vulpina L. An Gräben. Fundorte: Untervatz, Misox etc. — Mai und Juni.

muricata L. Ueberall an Wegen und andern Stellen gemein. — Mai.

stellulata Good. In der alpinen und subalpinen Region. Ich habe sie vom Augstenberg, der Lenzer-Heide und St. Maria in Medels. — Sommer.

ovalis Good. Ich fand sie in der Malixer-Alp, zwischen Lostallo und Grono u. a. St. — Sommer.

approximata Hoppe. Auf der Greina (Prof. Heer). — Sommer.

curta Good. Nach Gaudin auf dem Splügen. Ich sammelte sie an den Seen auf der Lenzer-Heide und am Schwarzensee auf Davos.

Die *C. curta brunescens* Gd. Auf trocknen Alpenweiden in Medels oberhalb St. Maria und bei Airolo. — Sommer.

remota L. Bei Untervatz, zwischen Soazza und Grono. — Mai und Juni.

bicolor All. Auf dem Thalgrund der Alp Segnes, auf etwas sumpfigen Stellen. — Juli und August.

curvula All. Nach Gaudin auf dem Splügen. Ich fand sie auf der Centralkette fast überall vom Bernhardin an, wo sie in allerlei Gestalt erscheint, bis zum Bernina und Albula, an Felsen in einer Höhe von 6500—7300′. — Juni.

atrata L. Auf dem Septimer, Augstberg und andern Bergen bis in die Höhe von 7300′. — Sommer.

aterrima Hoppe. Bei Bevers nach Prof. Heer.

Vahlii Schkuhr. Wurde nach H. Gays Mittheilung von Thomas auf dem Albula und zwar auf der Uebergangshöhe des Passes gefunden. — Sommer.

mucronata All. Auf dem Calanda (Dr. Custor), auf dem Ofen (Prof. Heer). — Sommer.

cæspitosa L. Ist häufig auf versumpften Weiden der subalpinen und alpinen Region. Kommt auch auf den Churer-Wiesen am Mühlbach vor, wo sie im Mai blüht.

stricta Good. Auf den Sümpfen (Riedern) von Sargans, Zizers, Untervatz in Menge. — Mai.

pauciflora Lightf. Auf Torfgründen in alpinen Gegenden, selten in Graubünden. Ich fand sie am grossen See auf der Lenzer-Heide und zwischen

Pontresina und St. Moritz (5140—5280′). — Juni und Juli.

Die *Carex pulicaris* L. die Hauptm. v. Salis am grossen See der Lenzer-Heide gefunden haben will, möchte wohl diese Art sein.

microglochin Wahl. Nach Thomas auf dem Albula und nach H. Nägeli im Beverser-Thal. Der Verf. fand sie in Menge im Bernina-Thal und auf der Ebene unter Sils im Ober-Engadin (5500′) an Flüssen. — Juli.

rupestris All. (C. petræa Wahl.) Auf der Albulahöhe (7270′), auf dem Levirone gegen das Liviner-Thal und im Heuthal auf dem Bernina, immer auf Kalkfelsen. — Juli.

tomentosa L. Fast überall auf nassen Stellen, bei Chur auf St. Hilarien. — Mai.

montana L. Ueberall auf Wiesen u. a. St. — April.

præcox Jacq. Gemein, auf Wiesen und Weiden. — April.

membranacea Hopp. Nach Prof. Heer in Livino. Nach Scheuchzer in den rhätischen Alpen. — Sommer.

ericetorum Pollich. Nach Prof. Heer bei Nufenen.

humilis Leys. An Halden um Chur herum gemein. Steigt bei Genf auf die Höhe des Salève (4400′). — März — Juni.

digitata L. In Wäldern bei Chur herum, gemein; im Bernina-Heuthal u. a. O. — April — Juni.

ornithopoda Willd. Bei Pfäffers, Malans, im Domleschg etc. — Mai.

sempervirens Vill. Auf Alpenweiden und in Wiesen bis in die montane Region herab (St. Hilarien bei Chur, bei Pfäffers). — Sommer.

pallescens L. Auf alpinen, subalpinen und montanen Weiden und Wiesen. Fundorte: Malixer-Alp, Runkelier, bei Rungella etc. — Juni.

limosa L. Am Schwarzensee auf Davos, auf der Lenzer-Heide am grossen See auf Torfboden (5140′), auf Malöja (Heer). — Blüht im Juni.

Oederi Ehrh. Ziemlich gemein bei Chur herum. — Mai.

flava L. An Bächen und andern nassen Stellen, bei Trüns, Parpan u. a. St. — Mai und Juni.

distans L. Zwischen Roveredo und St. Vittore im Misox. — Blüht im Mai.

Hornschuchiana Hop. Gemein auf sumpfigen oder nur nassen Stellen, um Chur herum. — Mai und Juni.

sylvatica Huds. In Laubholzwäldern in der Umgegend von Marschlins, oberhalb Maienfeld an der Quelle, welche die Brunnen dieses Städtchens nährt u. a. St. — Mai und Juni.

alba L. Um und in Wäldern und an andern Stellen bei Chur herum, häufig. — Frühling.

firma Host. An Felsen in der alpinen und subalpinen Region; z. B. oberhalb

Bergün, bei der Brücke, auf dem Augstberg, am Uebergange auf dem Albula (7270'). — Sommer.

panicea L. An Bächen auf den Churer-Wiesen, häufig, bei Sils in einer Höhe von 5600' u. a. O. — Frühling — Juni.

Scopolii Gaud. Oberhalb Parpan und auf dem Joch, also in subalpinen und alpinen Höhen. Auf dem Bernina nach Heer. — Juni und Juli.

brachystachys Schrank. Nach Dr. Custor auf dem Calanda. — Sommer.

frigida All. Im Ursern- und Calfeiser-Thal nach ältern Angaben; ich fand sie in Erosen, Lugnetz, Ober-Engadin u. a. O. — Juni.

capillaris L. Auf Weiden der subalpinen und alpinen Region. Auf Davos, bei Sils und Pontresina, im Ober-Engadin, in der Malixer-Alp, Jochalp beim Zeichen. — Juni und Juli.

glauca L. Ueberall an Bächen. — Mai.

hirta L. Auf schlammigen Stellen, überall. — Frühling.

paludosa Good. Auf Sümpfen und in Wassergräben bei Sargans und Untervatz. — Mai.

vesicaria L. In Sümpfen; ich habe sie von der Lenzer-Heide und von Sargans. — Mai und Juni.

ampullacea Good. Um den Laxer- und Schwarzen-See herum, bei Klosters, häufig (d. Verf.), auf dem Valserberg (H. Nägeli). — Juni. Steigt bis 4500' hoch in die Berge.

Kobresia.

scirpina Willd. Auf den alpinen Weiden unserer Berge nicht selten, ich habe sie vom Augstenberg bei Malans, Weisshorn, Albula (am Uebergang, 7270'). — Sommer.

Elyna.

caricina M. et K. Auf dem Albula (Thomas), im Beverser-Thal (Prof. Heer), zwischen Sils und Silvaplana (d. Verf.). — Juni und Juli.

GRAMINEAE.

Anthoxanthum.

odoratum L. In Wiesen, häufig, von der Ebene bis in die alpine Region. — Frühling und Vorsommer.

Phleum.

pratense L. Ueberall auf Wiesen u. a. St. — Juni und Juni.

alpinum L. Auf allen Alpenwiesen und Weiden. — Sommer.

commutatum Gaud. Nach Hegetschweiler in Graubünden. — Sommer.

phalarioides Kœl. (Ph. Bœhmeri Wib.) Auf trockenen Stellen im bündnerischen Oberland und nach H. Roland im untern Misox. — Sommer.

Michelii All. Nach Scheuchzer in Rhätien, von mir auf dem Calanda bei Bategna gefunden, nach Heer im Engadin. — Juni und Juli.

Alopecurus.

fulvus Sm. Findet sich in den kleinen Seen der Lenzer-Heide, bei Samaden in Wassergräben (5200′ s. m.). — Juli und August.

Andropogon.

Ischæmum L. Zwischen Chur und Maladers, bei Ilanz, im vordern Lugnetz, in Calanca, immer an Halden oder andern der Sonnenhitze ausgesetzten Stellen. — Sommer.

Gryllus L. Man findet dieses hohe Gras von Bellenz an bis nach Lostallo hinauf. Schon Scheuchzer hat es bemerkt. Nach Comolli auch bei Clefen, Morben und Sonders. — Juni.

Milium.

effusum L. Nach Scheuchzer auf dem Berg Cera (Tschera) in Schams; ich fand es beim Städeli auf Churer-Gebiet an einem Waldsaume. Hauptm. Ul. v. Salis hat es hin und wieder bemerkt, gibt aber die Lokalitäten nicht an. — Mai und Juni.

Orthopogon.

undulatifolius R. B. Nach Hauptm. Ul. v. Salis bei Clefen.

Echinochloa.

Crus-galli R. et Sch. Ueberall an Wegen und in Aeckern, durch die ganze Rheinebene. — Sommer.

Digitaria.

filiformis Kœl. (Reich. agr. 1406.) Bei Chur in der Au und auf dem Gebiete von Maienfeld. — Sommer und Herbst.

Setaria (Panicum L.).

verticillata R. et Schult. An Wegen und als Unkraut in Gärten bei Chur, Trimmis u. a. O. — Sommer.

glauca R. et Schult. Von Chur und Ems an bis nach Truns im Oberland, in Aeckern. — Sommer.

viridis L. R. et Schult. Gemein in Aeckern und auf andern Stellen. — Sommer.

Nardus.

stricta L. Auf allen dürren Alpenweiden. — Sommer.

Lolium.

perenne L. Auf Wiesen, an Wegen, in Baumgärten gemein. — Sommer.

Elymus.

europæus L. In montanen Wäldern, bei Chur im Schwarzwald. — Sommer.

Hordeum.

murinum L. An Wegen und andern Orten sehr gemein. — Sommer.

Triticum.

caninum Schreb. An schattigen Stellen, seltener als die folgende Art. Ich habe sie von Parpan. — Sommer.

repens L. Ueberall an Zäunen und Hecken. Bei Tiran findet sich eine graugrüne Abart davon. — Sommer.

pinnatum DC. Ueberall in Hecken, in Zäunen, in Wäldern. — Sommer.

sylvaticum DC. In Wäldern und Ge-

büsch, bei Trimmis unter Hecken, ist seltener als voriges. — Sommer.

BROMUS.

erectus Huds. Auf allen Wiesen in grosser Menge. — Juni.

asper L. In Wäldern und Waldwiesen, zu Chur im Rauber'schen Maiensäss. — Juni.

sterilis L. Ueberall an Wegen und Ackerrändern, häufig. — Mai und Juni.

tectorum L. An und auf Mauern, bei Chur hin und wieder und auch bei Ilanz. — Juni.

racemosus L. Zwischen dem Dorf Alveneu und dem Bade in Aeckern. — Juni.

mollis L. Ueberall an Wegen und in Wiesen. — Juni.

arvensis L. Auf Aeckern, Schutt und andern Stellen sehr häufig in der ganzen Rheinebene und dem Gebiete von Tiefenkasten. — Juni.

velutinus Schrad. (Reich. agr. 1594—1596!). Bei Chur hin und wieder. — Blüht im August und Herbst.

secalinus L. In Aeckern bei Ems, bei Roveredo im Roggen. — Juni.

giganteus L. Gemein an schattigen und nassen Stellen. — Sommer.

FESTUCA.

rhætica DC. Nach Schleicher in Rhätien. Ich fand sie auf Davos bei Glaris und bei Samaden und Sils in grosser Anzahl, an letzterm Orte in einer Höhe von beiläufig 5500—5600' s. m. — Sommer.

pumila Vill. Auf alpinen Weiden gemein: auf dem Calanda, Urdenalp etc. — Sommer.

spadicea L. Nach Dick und Schleicher in Rhätien. — Sommer.

Scheuchzeri Gaud. Nicht selten auf fetten Grasplätzen der subalpinen und alpinen Region, so auf dem Mittenberg bei Chur, am Wege der Carmenna, bei Sils im Ober-Engadin (5580'). — Sommer.

sylvatica Vill. Auf dem Bizockel bei Chur auf offenen Grasstellen im Walde. — Juli.

arundinacea. Nach Prof. Heer bei Ponte.

elatior L. In allen Wiesen, häufig um Chur herum. — Juni.

nigrescens Lam. Nach der Alpina in Graubünden. Ich fand sie bei Samaden (5200'), und Prof. Heer in der Alp Laret (Aret) bei Fettan. — Sommer.

heterophylla Juss. Zu St. Maria in Calanca. — Juni.

rubra L. Bei Chur in der Ebene und auf dem Mittenberg. Es kommen mehrere Varietäten hier vor. — Sommer.

valesiaca Gaud.? In der Jochalp und auf dem Mittenberg bei Chur. — Sommer.

duriuscula L. Auf trockenen Grasplätzen, auf Mauern, gemein. Bei Chur, Trimmis und andern Orten der Ebene,

bei Cellerina und Samaden (5200' s. m.). — Sommer.

violacea Gaud. In der Jochalp bei Chur, wo Fest. valesiaca vorkommt. —

alpina Sut. Auf dem Calanda in der alpinen Region, bei Glaris auf Davos (d. Verf.), im Heuthal (H. Nägeli). — Sommer.

Halleri Vill. Auf dem Calanda (8250') wo Kalkgebirg ist und auf granitischen Formationen in den Engadiner-Bergen. — Sommer.

ovina L. Häufig auf dürren Weiden bei Chur, Maienfeld u. a. O. — Juni.

varia Hænke var. flavescens (Reich. agr. 1553). Oberhalb Andermatt im Ursern-Thal (d. Verf.) und auf dem Bernina (6500') (Heer). — Sommer.

VULPIA.

Myurus Gmel. Häufig auf dürren Grasplätzen bei Bellenz. — Mai.

SESLERIA.

cœrulea And. Ueberall an Felsen und auf Weiden, vom Fusse der Berge an bis in die Höhe von 7500' s. m. (so auf dem Tödi nach Nägeli), häufig. — Frühling und Sommer.

disticha Pers. Nach Suter und Gaudin auf dem Splügen, nach Thomas auf dem Bernina, nach H. Nägeli auf dem Scaletta und Bernina, nach mir auf dem Augstberg (Seite von Urden), auf der Albula-Höhe (7200') neben des Sesl. cœrulea und auf mehrern andern Bergen des Engadins. Steigt nicht aus der alpinen Region herab. — Sommer.

DACTYLIS.

glomerata L. Ueberall auf Wiesen bis in die subalpine Region. — Sommer.

KOELERIA.

cristata Pers. Auf trockenen dürren Stellen bei Chur herum gemein. — — Sommer.

hirsuta Gaud. (Reich. agr. 1673.) Nach Pfr. Felix bei Nufenen, nach Prof. Heer bei Bevers und anderwärts im Ober-Engadin. Ich fand sie in grosser Menge auf der Ebene Samaden gegenüber auf magern Weiden; sodann weit über demselben Dorfe gegen die Alp zu und in der Zuzeralp auf dem Levirone, wohl in einer Höhe von 6400' s. m. — Sommer.

β) Bei Samaden eine Varietät mit kahlen Aehrchen.

CYNOSURUS.

cristatus L. Auf Wiesen. Zu Chur in der Praserin, bei Klosters im Brättigau. — Sommer.

GLYCERIA.

fluitans R. et Schult. Ueberall auf schlammigen Stellen an Bächen, durch die ganze Ebene; auch bei Samaden in Schlammgräben. — Sommer.

CATABROSA.

aquatica Reich. Auf Schlamm an Bächen und Seen. So am Teich bei Alvaschein, bei Lenz gegen Brienz; zwischen

Bergün und den Bergüner-Alpen, auf der Lenzer-Heide und bei Samaden (5300'). — Sommer.

Poa.

pratensis Sm. Ueberall auf Wiesen bei Chur und der ganzen Ebene; auch bei Samaden (5200'). — Sommer.

trivialis L. In Aeckern bei Chur, an Wassergräben bei Rothenbrunnen. — Mai.

P. t. spiculis 5-floris aleis majoribus nach dem Herb. von Haller, Sohn, im Bernina-Thal.

laxa Hænke. In der alpinen und subalpinen Region. Bei Chur auf Brambrüsch, in der Churwalder-Alp, bei Cellerina etc. Nach Prof. Heer an den Quellen des Hinterrheins, und bis in die Höhe von 9000'. — Sommer.

distichophylla Gaud. Zwischen der Maienfelder-Badalp und Stürvis. Nach Nägeli im Heuthal auf dem Bernina; wahrscheinlich mehrfach anderwärts. — Sommer.

bulbosa L. Ueberall an Wegen und in Wiesen, bei Chur und durch die ganze Ebene. — Sommer.

alpina L. Auf allen Alpenweiden. Calanda etc. — Sommer.

annua L. Ueberall an Wegen gemein. — Frühling und Sommer. Die Varietät mit gefärbten Aehrchen (P. supina Schrad.) unter andern Lokalitäten auch bei Belvedere (Malixer-Gebiet).

nemoralis L. Ueberall auf Grasplätzen und in Gebüsch. — Sommer.

α) *nemoralis courctata* Gaud. Auf Gestein der Jochalp und im obern Misox.

β) *nemoralis cæsia* Gaud. Im Tawetsch in ungef. 5000' Höhe.

γ) *nemoralis glauca* Gaud. Beim Dorf Bernhardin (5080').

sudetica. Nach Heer auf den sandigen Ufern des Inns bei Zernetz.

pilosa L. Bei Ilanz an Felsen. — August.

Briza.

media L. Ueberall auf Wiesen. — Juni.

Molinia.

cærulea Kœl. Auf nassen Stellen, in Wäldern, überall. — August und September.

Melica.

nutans L. In Laubholzwäldern und an andern Stellen, ziemlich überall. — Mai und Juni.

ciliata L. Auf Gestein und Felsen hin und wieder: bei Rothenbrunnen, Alveneu, Chur etc. — Sommer.

Danthonia.

decumbens DC. Auf dem Mittenberg bei Chur in abgetriebenen Wäldern fast an der Grenze der Tannenregion. Nach Heer bei Splügen. — Sommer.

Aira.

caryophyllea L. Auf Mauern zwischen

Roveredo und St. Vittore. — Mai und Juni.

flexuosa L. Auf alpinen Weiden (Calanda, Augstberg etc.) und in tiefer gelegenen Wäldern (verlornes Loch bei Thusis). — Sommer.

cæspitosa L. An Bächen und auf sumpfigen Stellen, gemein. Ich verfolgte sie bis in die Churwalder-Alp hinauf. — Sommer.

AVENA.

pratensis L. Auf magern Wiesen der montanen, subalpinen und alpinen Region: hinter St. Luzi bei Chur, zu Glaris auf Davos, bei Samaden etc. — Sommer.

versicolor Vill. Auf fast allen Alpenweiden durchs ganze Land. — Sommer.

pubescens L. Auf Wiesen nicht selten; bei Chur herum und an andern Orten der Ebene. — Mai und Juni.

flavescens L. Bei Chur und an andern Orten häufig; in subalpinen Gegenden kommt besonders häufig die Form mit geschäckten Aehrchen vor (Runkelier, Parpan etc.). — Sommer.

distichophylla Vill. delph. t. IV. Oberhalb der Churwalder-Heuberge auf dürren Halden. Nach Prof. Heer am Bach im Camogasker-Thal, auf dem Ofen im Liviner-Thal und andern Orten der alpinen und subnivalen Region. Nach H. Nägeli auf dem Fräla bei 6000' Höhe. — Sommer. Kalk.

subspicata Clairv. Ich erhielt diese Pflanzen durch Pfr. Felix aus dem Rheinwald. Selbst gefunden habe ich sie an Felsen im Bernina-Thal, an der Bernina, und in der Alp Segnes (ungefähr 7000') auf Flimsergebiet. — Sommer.

ARRHENATHERUM.

elatius P. B. (Avena elatior L.) Ueberall auf guten Wiesen, bis in die subalpine Region (zu Glaris auf Davos ungefähr 4300'). — Juni.

HOLCUS.

lanatus L. In Wiesen, hauptsächlich in fetten, auch häufig auf von der Natur bewässerten Stellen, durch die ganze Ebene und montane Region. — Sommer.

mollis L. Auf Aeckern und an Zäunen in Tawetsch, zwischen 4—5000' s. m. — August.

AGROSTIS.

rupestris All. (non Willd.) Auf Alpenweiden nicht selten; ich habe sie aus der Maienfelder-Badalp und von Sils im Ober-Engadin. — Sommer.

alpina Scop. (non Willd.). Auf Felsen, häufig in der alpinen Region unseres Landes: Jochalp, Calanda, Urden, Albula (auf der Höhe 7270') etc. — Sommer.

alba Schrad. Gemein auf verschiedenartigen Stellen bei Chur und andern Orten. Die Agr. alba, patula Gaud. fand ich am Wege durch die Carmenna

nach der Churer-Alp (ungef. 5000′). — Sommer.

vulgaris With. Häufig, auf dürren Weiden der Ebene (bei Ems), in fetten Bergwiesen, wie bei Klosters, wo sie den Hauptbestandtheil mancher Wiesen bildet, und in der Jochalp, also von der Ebene bis in die alpine Region. — Sommer.

Spica-venti L. Im Getreide bei Chur und andern Orten diesseits der Berge; sehr häufig in Misox in der montanen Region. — Die Art, die ich bei St. Maria in Calanca fand, könnte vielleicht die Agr. purpurea Adans sein. — Juni.

PHRAGMITES.

communis Trin. Gemein auf Ried und an Bächen. — Sommer.

CALAMAGROSTIS.

Epigeios Roth. An Flussufern bei Chur und andern Orten gemein. — Sommer.

Halleriana DC. Nach Scheuchzer auf dem Cera in Schams; ich fand sie in Menge auf dem Mittenberg bei Chur am Ende der Waldgrenze bei Parpan und noch an andern Orten. — Sommer.

montana DC. In Bergwäldern häufig; bei Chur im Schwarzwald. — Sommer.

argentea DC. Auf Felsen und dürren Weiden; am Fusse des Calanda, bei Trimmis, in einem Fohrenwäldchen am Ausflusse der Plessur in grosser Zahl. — Sommer.

STIPA.

pennata L. Nach Gesner auf dem Scaletta. Ich fand dieses schöne Gras am Fusse des Calanda und zwischen Samaden und Cellerina über dem Wege (5300′ ungefähr) an beiden Orten auf Felsen. — Juni.

capillata L. Nach einer ältern Angabe bei Rothenbrunnen, woselbst auch ich es auf dem vorspringenden Felsenkopf, wenn man nach der Scheiderhalde umlenkt, antraf. — Juni.

MONOCOTYLEDONES CRYPTOGAMI.

EQUISETACEAE.

EQUISETUM.

arvense L. Auf Aeckern, an Bächen und andern Stellen häufig. Bei der Brücke, die bei Hinterrhein (4800′ s. m.) über den Rhein führt, kommt es im granitischem Sande vor. — Fructificirt im Frühling und schiesst die Wedel im Sommer.

sylvaticum L. Ich fand diese Art bisher bloss einmal, und diess im Walde

gegenüber von Samaden auf der Pontresiner-Seite (5200' s. m.).

limosum L. In stehenden Wassern bei Sargans, Zizers, am Davoser-See und bei Sils ebenfalls im See zunächst der Brücke. Bei Hinterrhein neben E. arvense im Sande, wo es natürlich klein bleibt und die Aeste am untern Theile des Schafts zuerst hervorbrechen und zwar noch ehe die Aehre sich ganz entwickelt hat.

palustre L. Häufig auf sumpfigen Weiden von der Ebene (Chur) bis in die subalpine (Kunkels) und alpine Region (Samaden neben E. sylvaticum.)

multiforme Vauch. Im untern Misox zwischen Roveredo und der tessinischen Moesa-Brücke auf der linken Seite des Flusses. — Juni.

ramosissimum Desf. Neben dem E. multiforme im untern Misox. — Ende Juni.

Unsere Pflanze ist etwas magerer als die Desfontaines'schen Exemplare, die ich mit ihr verglich. An die Abbildung die Prof. Vaucher in seiner Abhandlung über die Equisetaceen gibt, ist nicht zu halten, da sie die drei Linien langen aristæ an den Zähnen der Scheiden nicht darstellt, die allerdings sehr hinfällig und nur an jungen Exemplaren vollständig vorhanden sind.

FILICES.

CETERACH.

officinarum C. Bauh. Nach Haller bei Cleven. Kommt auch im Veltlin vor. — Sommer.

Marantæ DC. fl. fr. Nach Haller, Sohn, auf der Sonnenseite im Veltlin, bei Ardenn und andern Orten häufig. Wahrscheinlich auch bei Clefen.

POLYPODIUM.

vulgare L. In Wäldern bei Chur, im Engadin bis gegen 6000' s. m. und an andern Orten nicht selten. Fructificirt im Sommer.

Phægopteris L. In Inner-Calanca, im Tawetsch, auf Davos, in Savien und andern Orten der subalpinen Region. — Sommer.

rhæticum L. Nach Bauhin in Rhätien. Ich sammelte es in der Umgegend von Chur; es findet sich jedoch in Rhätien gar nicht häufig. — Sommer.

Dryopteris L. In subalpinen Gegenden: auf Davos, Savien am Platz und andern Orten nicht selten. — Sommer.

calcareum Sm. Häufig von der montanen bis in die alpine Region: Malix, Savien am Platz, Ober-Engadin etc. — Sommer.

Oreopteris Engl. bot. Ich bewahre ein Exemplar aus der Umgegend von Chur auf, so wie auch andere, aus dem innern Calanca. — Sommer.

PTERIS.

crispa L. Nach Haller auf dem Splügen. Von mir auf dem Scaletta, im Tawetsch, in Calanca und andern Orten gefunden. — Sommer.

aquilina L. In allen Wäldern an etwas offenen Stellen. — September.

Scolopendrium.

officinale Sm. In montanen Wäldern: bei Sils, Thusis, in Valzeina. — Fructificirt im Sommer und Herbst.

Asplenium.

Adiantum-nigrum L. Nach Haller bei Chur. Hier habe ich es nie bemerkt, wohl aber zwischen Grono und St. Maria im Misox. — Juni.

Ruta-muraria L. Ueberall an alten Mauern und Felsen bis in die alpine Region. — Sommer.

germanicum Weiss. (Asp. alternifolium in Jacq. misc. v. 2. t. 2). Unweit Pioda (bei der Brücke über den Tessin) im Leventiner-Thal an Felsen. — August.

septentrionale Hoffm. Meist auf granitischem Gestein in Felsenritzen: bei Coltura im Bergell, im Tawetsch, bei Klosters, Zernetz, oberhalb Parpan u. a. O. — Sommer.

Trichomanes L. An Mauern und Felsen bei Chur, Trimmis, Grono und vielen andern Orten. — September.

viride Huds. An Felsen in Alpen, z. B. in der Fürstenalp, Urdenalp etc. Auch unter Maladers. — Sommer.

Aspidium.

Filix-fœmina Roth. Ueberall in Wäldern. Bei Chur auf dem Mittenberg in der subalpinen Region. — Sommer.

fragile Sw. Gemein. Findet sich vom Fusse der Berge an bis in die alpine Region durchs ganze Land. — Sommer.

alpinum Sw. Auf dem Augstberg oberhalb Parpan, im Ober-Engadin an mehrern Orten. — Sommer und Herbst.

Polystichum.

dilatatum DC. Häufig in der subalpinen und alpinen Region: bei Andeer, oberhalb Parpan, in Inner-Calanca, im Ober-Engadin etc. — Sommer u. Herbst.

Filix-mas DC. Ueberall in Wäldern, bei Chur, Maladers und andern Orten häufig. — Sommer.

aculeatum Roth. Bei Chur auf dem Mittenberg und im Winterberg. — Herbst.

rigidum DC. In der Urdenalp auf Kalksteingerölle, ungef. 5000′ s. m. — September.

Lonchitis Roth. Bei Chur auf dem Mittenberg, oberhalb Parpan auf dem Augstberg, in Savien und an andern Orten der subalpinen und alpinen Region. — Sommer.

Woodsia.

hyperborea R. Br. in Trans. Lin. soc. vol. XI. t. 2. An Felsen der alpinen Region. Auf dem Julier, im Dürrenboden, unter dem Wasserfall des Inns, wo er aus dem St. Moritzer-See fliesst. — Fructificirt im August.

Botrychium.

Lunaria Sw. In Wäldern und auf subalpinen und alpinen Weiden: Malix,

Rheinwald, bei Samaden, wo es auf einer sehr dürren Stelle neben der Kœleria hirsuta steht, u. a. O. — Sommer.

LYCOPODIACEAE.

Lycopodium.

alpinum L. Auf magern Alpenweiden. Ich habe es vom Augstberg, aus der Malixer-Alp u. a. dgl. O.

annotinum L. In dunkeln Bergwäldern, so unter andern oberhalb Lax in der subalpinen Region. Haller fand es zwischen Splügen und Schams. — Fructificirt im August.

clavatum L. Bei uns nicht so häufig als anderwärts; es findet sich in subalpinen und alpinen Höhen in Schams, bei St. Maria in Medels auf Heidelbeertriften. — Fructificirt im August.

Selago L. Nach Haller auf dem Gotthard, Splügen und Albula. Ich fand es häufig auf den Bergen bei Chur herum. — Sommer.

Selaginoides L. Auf alpinen und subalpinen Weiden häufig: bei Chur, Klosters, im Tawetsch u. a. O. — Sommer.

helveticum L. Gemein an schattigen, feuchten Stellen durch ganz Bünden. Haller gibt Thusis, Splügen, Vettis, die Zollbrücke als Standorte für diese Pflanze an.

complanatum L. Nach Haller bei Morbegno im Veltlin.

AUSLÄNDISCHE PFLANZEN,

die man mehr oder weniger hæufig verwildert findet.

Erodium moschatum. Bei Chur.
Aster chinensis. ibid.
Aster Noræ-Belgii. ibid.
Borago officinalis L. ibid.
Cheiranthus Cheiri L. ibid.
Malva Máuritiana. ibid.
Amaranthus caudatus. Bei Chur.
Lycium europæum L. ibid.
Staphylea pinnata L. Bei Ragatz.
Philadelphus coronarius L. Bei Chur.
Silybum marianum L. ibid.
Syringa vulgaris L. ibid.

AUSLÄNDISCHE CULTURPFLANZEN.

1. Zu öconomischem Gebrauche.

α) *Cerealien.*

Triticum vulgare L. (Sommer- und Winterweizen).
Secale cereale L.
Hordeum vulgare L.
Panicum miliaceum L.
» italicum L.
Avena sativa L.
Zea Mays L.
Polygonum Fagopyrum L.

β) *Gemüspflanzen.*

Solanum tuberosum L.
Pisum sativum L.
Phaseolus vulgaris L.
» nanus L.
Cucumis sativa.
» melo.
Scorzonera hispanica L.
Cynara Scolymus L.
Lactuca sativa L.
Brassica oleracea L.
Raphanus sativus L.
Cichorium Endivia L.
Atriplex hortensis L.
Beta vulgaris L.
Spinacia oleracea L.
Faba vulgaris.
Ervum Lens L.

γ) *Fruchtbæume und Stræucher.*

Cerasus duracina DC.
Cerasus juliana DC.
» caproniana.
Prunus domestica L.
» insititia L.
Armeniaca vulgaris Lam.
Persica vulgaris DC.
Amygdalus communis L.
Cydonia vulgaris Pers.
Pyrus communis L.
» Malus L.
Ribes nigrum L.
Juglans regia L.
Vitis vinifera L.
Cornus mascula L.
Morus nigra.

δ) *Gewürzpflanzen.*

(In Bünden Geschmetter.)

Apium graveolens L.
Petroselinum sativum.
Salvia officinalis.
Allium Cepa L.
» sativum L.
» Porrum L.
Origanum Majorana.
Fœniculum officinale.
Coriandrum sativum L.

ε) *Futterkræuter.*

Cucurbita maxima Duh.
Medicago sativa L.
Brassica Rapa L.
(Die übrigen sind inländischen Ursprungs.)

2. Zu technischem Gebrauche.

Cannabis sativa L.
Linum usitatissimum L.
Morus alba L.
Melilotus cæruleus L.
Brassica Napus L.

3. Zu medecinischem Gebrauche.

Ligusticum Levisticum L.
Anthriscus Cerefolium Hoffm.
Myrrhis odorata.
Matricaria Chamomilla.

DIE GEWÖHNLICHSTEN AUSLÄNDISCHEN ZIERPFLANZEN.

In Tœpfen.

Opuntia vulgaris.
Cheiranthus Cheiri L.
Dianthus caryophyllus L. (in jedem Bauernhaus, oft mit ausgezeichnet gefüllten Blumen).
Rosmarimas officinalis L.
Pelargonium odoratissimum L.
Rosa sempervirens L.
Mathiola incana R. Br.
Primula chinensis.
Nerium Oleander L.
Cactus Phyllanthus.

In Gærten im freiem Felde.

Aster chinensis L.
Rosa centifolia L.
Lilium candidum L.
Pæonia officinalis L.
Papaver somniferum L.
» orientale L.
Hepatica triloba DC.
Calendula officinalis L.
Lavendula Spica L.
Thymus vulgaris L.
Satureja hortensis L.
Primula Auricula L.
» acaulis, var.
Bellis perennis, fl. tubul.
Reseda odorata L.
Lathyrus latifolius.
Dahlea.
Solidago.
Lychnis chalcedonica L.
Agrostemma Coronaria L.
Malva rosea.
Tulipa gesneriana L.
Narcissus Pseudo-Narcissus L.
Hyacinthus etc.

An Alleen, Ruheplætzen, in Kirchhœfen etc.

Aesculus Hippocastanum L.
Platanus orientalis L.
Robinia Pseudacacia L.
Robinia viscosa.

Cytisus Laburnum L.
Salix babylonica L.
Populus fastigiata Poiv.
Buxus sempervirens L.
Lonicera Caprifolium L.
Clematis Viticella.

NB. In der nachstehenden Uebersicht der Pflanzen dieses Verzeichnisses sind von diesen Zierpflanzen nur diese letztern, welche als Bäume und Sträucher im Freien aushalten, aufgenommen worden.

ÜBERSICHT

der in diesem Verzeichniss enthaltenen Pflanzen.

DICOTYLEDONEN.

Ranunculaceæ	46
Berberideæ	1
Papaveraceæ	5
Fumariaceæ	2
Cruciferæ	63
Resedaceæ	2
Cistineæ	4
Violarieæ	11
Droseraceæ	3
Polygaleæ	3
Caryophylleæ	27
Alsineæ	33
Elatineæ	1
Lineæ	1
Malvaceæ	3
Tiliaceæ	2
Hypericineæ	5
Acerineæ	3
Geraniaceæ	13
Balsamineæ	1
Oxalideæ	2
Celastrineæ	2
Rhamneæ	4
Leguminosæ	68
Amygdaleæ	4
Spireaceæ	32
Sanguisorbeæ	6
Rosaceæ	7
Pomaceæ	8
Grossularieæ	4
Cucurbitaceæ	2
Portulaceæ	2
Paronychieæ	2
Sclerantheæ	2
Callitrichineæ	2
Halorageæ	2
Tamariscineæ	1
Lythrarieæ	1
Onagrarieæ	15
Crassulaceæ	16
Saxifrageæ	22
Araliaceæ	2
Umbelliferæ	42
Corneæ	1
Sambucineæ	5
Caprifoliaceæ	5
Loranthaceæ	1
Rubiaceæ	18
Valerianeæ	8
Dipsaceæ	7
Compositæ	186
Campanulaceæ	28
Vaccinieæ	4
Ericaceæ	9
Pyrolaceæ	6
Jasmineæ	2
Apocyneæ	1
Asclepiadeæ	1
Gentianeæ	22
Polemoniaceæ	1
Convolvulaceæ	4
Solaneæ	6
Scrophularineæ	14
Rhinanthaceæ	44
Orobancheæ	7

Borragineæ	20
Labiatæ	53
Verbenaceæ	1
Lentibulariæ	5
Primulaceæ	26
Globularieæ	3
Plumbagineæ	1
Plantagineæ	6
Amaranthaceæ	2
Chenopodeæ	11
Polygoneæ	21
Thymeleæ	3
Santalaceæ	4
Eleagneæ	1
Aristolochieæ	1
Euphorbiaceæ	9
Empetreæ	1
Urticaceæ	6
Ulmaceæ	2
Cupuliferæ	5
Betulineæ	4
Salicineæ	26
Cupressineæ	3
Coniferæ	5
	1078

PHAN. MONOCOTYLEDONEN.

Alismaceæ	1
Juncagineæ	1
Najadeæ	11
Lemnaceæ	1
Thyphaceæ	5
Callaceæ	1
Orchideæ	34
Dioscoreæ	1
Smilaceæ	8
Colchicaceæ	6
Liliaceæ	26
Amaryllideæ	2
Irideæ	5
Juncineæ	23
Cyperaceæ	71
Gramineæ	99
	295

CRYPT. MONOCOTYLEDONEN.

Equisetaceæ	6
Filices	27
Lycopodiaceæ	7
	40

Recapitulation :

Dicotyledonen	1078
Ph. Monocotyledonen	295
Cr. Monocotyledonen	40
Im Ganzen wildwachsende Pflanze	1413
Rechnet man hiezu noch :	
verwilderte,	12
baumartige Zierpflanzen im Freien	10
und die Culturpflanzen (die Zierpflanzen ausgeschlossen)	62
so erhält man im Ganzen	1497

VERZEICHNISS

DER MIR BEKANNT GEWORDENEN PFLANZENNAMEN AUS GRAUBÜNDEN,

in deutscher, romanischer und italienischer Sprache.

Mit diesem Verzeichnisse glaube ich nichts weniger als eine vollständige Aufzählung aller bündnerischen Pflanzennamen zu geben; es soll diess bloss ein Anfang und Anknüpfungspunkt zu fernern Forschungen sein. Wahrscheinlich gibt es in jeder der drei Sprachen so viel Volksnamen als hier im Ganzen aufgezählt sind oder noch mehr.

Die von mir bemerkten Namen bilden hier den geringern Theil, wenn man die allgemein bekannten nicht auch dazu rechnet; mehr verdanke ich den Mittheilungen einiger Freunde. Herrn Pfarrer Felix sind die Namen aus dem Rheinwald, Pfarrer Leonhardi die aus Saas, Statthalter Ch. Valentin die aus Maienfeld zuzuschreiben. Am meisten unterstützte mich Herr Landammann Bapt. v. Salis, dessen Gefälligkeit ich fast alle romanischen und italienischen Namen, die hier angeführt sind, verdanke; mehrerer deutschen von Davos nicht zu gedenken.

Die Abkürzung *d. G.* bedeutet *deutsch Graubünden*, *rom.* = *romanisch.*

Acacia (d. G.) Robinia Pseudacacia L.
Acèr (Bergell) Acer Pseudo-Platanus.
Adelgras (d. G.) Plantago alpina (s. Nadelgras und Ritz).
Aglai (d. G.) Aquilegia.
Agna (Ober-Engadin) Alnus incana.
Alber (Puschlav) Populus nigra.
Albere (Chur) idem.
Allermannsharnisch (d. G.) Allium Victorialis.
Ambiz (rom.) Abies pectinata.
Amblé (rom.) idem.
Ampas *) (Brättigau) Rubus idæus (s. Omchias).
Ann (Bergell) Alnus viridis.
Apfelbaum (d. G.) Pyrus Malus.
Arbe (d. G.) Pinus Cembra.
Arle (Haldenstein) Pinus sylvestris montana.
Arve siehe Arbe.
Aron (d. G.) Arum maculatum.
Astränze (d. G.) Imperatoria Ostruthium.
Augstenblümli (Rheinwald) Euphrasia officinalis.
Badalesc (Stalla) Polygonum Bistorta.
Badogn, Badoing (rom.) Betula alba.
Bärenplumpen (Rheinwald) Anemone alpina.
Bibernell (d. G.) Pimpinella magna.
Birche (d. G.) Betula alba.
Birnbaum (d. G.) Pyrus communis.
Blutruthen (d. G.) Cornus sanguinea.
Blutzen (d. G.) Senecio cordifolius.
Bocklaub (Rheinwald) Laserpitium latifolium.
Bocksbart (Davos) Anemone alpina.
Böllen (d. G.) Allium Cepa.
Böni (d. G.) Senecio cordifolius.
Brischnaklas (Heinzenberg) Onobrychis sativa.
Bruuch (d. G.) Erica carnea.
Brui**) (Oberhalbst.) Erica carnea u. Calluna vulg.
Buchs (d. G.) Buxus sempervirens.
Burket (Chur) Chenopodium album.
Butteln (Davos und Klosters) Vaccinium uliginosum (Pludern).

*) Vom italienischen Ampolle.

**) Bruyère der Franzosen.

Caglia (Bergell) Juniperus communis, alpina.
Camutsches (Oberhalbstein) Colchium autumnale.
Castoigna (rom.) Castanea vesca, Fr.
Chamille (d. G.) Matricaria Chamomilla.
Choccoladenblümchen (d. G.) Orchis nigra.
Cichorien (d. G.) Leontodon Taraxacum.
Colla (Oberhalbstein) Corylus Avellana.
Coriander (d. G.) Coriandrum sativum.
Culteischen (rom.) Pyrus Aucuparia.

Dammiez (Bergell) Abies pectinata.
Denk-an-mich (d. G.) Viola tricolor.
Distel (d. G.) Cirsia et Cardui.
Donder (Bergell und Engadin) Pinus sylvestris montana.
Drasa (Bergell) Alnus viridis.
Drausa (Oberhalbstein) Alnus viridis (s. Tross).
Drosseln (d. G.) idem.

Ehrenpreis (d. G.) Veronica officinalis.
Eiche (d. G.) Quercus.
Eisenhut (d. G.) Aconita.
Enzian (Enznerwurz) (d. G.) Gentiana lutea und punctata.
Epheu (d. G.) Hedera Helix.
Erle (d. G.) Alnus incana.
Erbsen (d. G.) Pisum sativum L.
Espe (d. G.) Populus Tremula.
Esper / Esparsette } (d. G.) Onobrychis sativa.

Fahrn (d. G.) Filices variæ.
Fau (rom.) Fagus sylvatica.
Faschölen (d. G.) Phaseolus.
Feigenbaum (d. G.) Ficus Carica.
Fenchel (d. G.) Fœniculum.
Fieberklee (d. G.) Menyanthes trifoliata.
Fimmeln (d. G.) Cannabis sativa, mas.
Flachs (d. G.) Linum usitatissimum.
Fluor balla (Bergell) Rhododendrum.
Fo siehe Fau.
Fohre (d. G.) Pinus sylvestris.
Fræsen siehe Fresen.
Fraschin (Bergell) Fraxinus excelsior.
Frauenschlüssel (Saas) Primula officinalis.
Frauenschuh (d. G.) Cypripedium Calceolus.
Fresen (rom.) Fraxinus excelsior.

Galeieli (Chur) Convallaria majalis.
Gänseblümchen (d. G.) Bellis perennis.
Geisbeeren (d. G.) Ligustrum vulgare.
Geisblatt (Chur) Lonicera Caprifolium.
Gelhagel (Chur) Berberis vulgaris.
Gember (rom.) Pinus Cembra.
Gerbern (d. G.) Veratrum album.
Gerste (d. G.) Hordeum vulgare.
Giftbeeren (Rheinwald) Daphne Mezereum Fr.
Giftblumen / Giftkräuter } (Rheinwald) Aconita.
Ginestra (Misox) Sarothamnus scoparius.
Girlitz (d. G.) Pyrus Aucuparia.
Girsch (d. G.) idem.
Giüp / Giüppe } (Bergell) Juniperus communis.
Glocken (Chur) Anemone Pulsatilla.
Glocken (Rheinwald) Gentiana acaulis.
Glysli (Rheinwald) Ranunculus acris.
Goldkraut (d. G.) Cineraria cordifolia.
Goldwurz (d. G.) Lilium Martagon, bulbus.
Gryfeln (Davos und Klosters) Vaccinium Vitis-idæa.
Gürgütsch (Chur) Pyrus Aucuparia.
Gürmsch (d. G.) idem.

Haber (d. G.) Avena sativa.
Hahnenfuss (d. G.) Lotus cornicatus.
» (d. G.) Ranunculus repens.
Hanf (d. G.) Cannabis sativa.
Haselnuss (d. G.) Corylus Avellana Fr.
Hasenöhrlein (Saas) Silene inflata.
Hauswurz (d. G.) Sempervivum tectorum.
Heidelbeere (d. G.) Vaccinium Myrtillus.
Heiden (d. G.) Polygonum Fagopyrum.
Heimeln (d. G.) Chenopodium Bonus-Henricus.
Hirtenbeeren (Rheinwald) Empetrum nigrum (?)
Hocker (d. G.) Phaseolus nanus.
Holder (d. G.) Sambucus nigra.

Holländer (Rheinwald, Heinzenberg, Brättigau) Salvia pratensis.
Hopfen (d. G.) Humulus Lupulus.

Ibe (d. G.) Taxus baccata.
Ibisch (rom.) idem.
Ischier (rom.) Acer Pseudo-platanus.
Iva (d. G.) Achillea moschata.

Johannisbeere (d. G.) Ribes rubrum.
Johannisblume (Rheinwald) Chrysanthemum Leucanthemum.
Johannisblümli (Saas) Bellis perennis.
Judenkirsche (d. G.) Physalis Alkekengi.

Kabis (d. G.) Brassica oleracea, capitata (Weisskohl).
Kalbermilch (Rheinwald) Tragopogon pratense.
Kästenen (d. G.) Castanea vesca Fr.
Käslikraut (Chur) Malva rotundifolia.
Katzenäuglein, blaue (Rheinwald) Myosotis.
» rothe (Rheinwald, Saas) Primula farinosa.
Kessler (Davos) Gentiana acaulis.
Klaffen (d. G.) Rhinanthus.
Klee (d. G.) Trifolium.
Klupfa (Saas) Silene inflata.
Knoblauch (d. G.) Allium sativum.
Körbelkraut (d. G.) Chærophyllum sativum und Myrrhis odorata.
Kornblume (d. G.) Centaurea Cyanus.
Krausbeere (d. G.) Ribes Uva-crispa.
Krausmünze (d. G.) Mentha crispa.
Kresse (d. G.) Lepidium sativum.
Kuhschelle (d. G.) Anemone alpina.
Kümmel (d. G.) Cavum Carvi.
Kukumer (d. G.) Cucumis sativa.
Kürbse (d. G.) Cucurbita.
Kürlibeere (d. G.) Cornus mascula.

Lak (d. G.) Cheiranthus Cheiri.
Lämmlizungen (Maienfeld) Achillea Millefolium.
Lärche (d. G.) Larix europæa.
Larisch (rom.) idem.
Lausas (rom.) Cerasus Padus, fr.
Lausèr (rom.) » » arb.
Lavander (d. G.) Lavendula spica.
Lavazzi (Puschlav) Rumex alpinus.
Leberblume (d. G.) Hepatica triloba.
Linde (auf deutsch und romanisch) Tilia.
Linse (d. G.) Ervum Lens.
Losas siehe Lausas.
Losi (d. G.) Cerasus Padus.
Lungas da bof (Heinzenberg) Polygonum Bistorta.
Luzerne (d. G.) Medicago sativa.

Malam (Stalla und Schams) Veratrum album.
Manzögnas (im Unter-Engadin nach Prof. Saluz) Lilium bulbiferum.
Marillen (d. G.) Armeniaca vulgaris Lam.
Marren (d. G.) Castanea vesca, fr.
Märzblume (d. G.) Primula acaulis.
Masaran (d. G.) Origanum Majorana.
Masaran, wilder (Saas) Teucrium Chamædrys.
Maulbeerbaum (d. G.) Morus.
Meerrettig (d. G.) Armoracia rusticana.
Meil }
Meila } (rom.) Pyrus Malus, fr.
Meiler (rom.) Pyrus Malus, arb.
Melisse (d. G.) Melissa officinalis.
Milchen (d. G.) Tragopogon pratense.
Mistel (d. G.) Viscum album.
Münze (d. G.) Mentha.
Muttern (d. G.) Meum Mutellina.
Mutton (rom.) idem.

Nachtschatten (d. G.) Solanum nigrum und Chenopodium hybridum.
Nadelgras (d. G.) Plantago alpina.
Nägeli = Nelken = Dianthus.
Nägeli, blaue (Rheinwald) Gentiana verna.
Nägeliblust (d. G.) Syringa vulgaris.
Niele (Chur) Clematis Vitalba.
Nespeln (Chur) Mespilus germanica.
Nesseln (d. G.) Urtica.
Nitscholas (rom.) Coryllus Avellana fr. und Pinus Cembra fr.

Nucèr (rom.) Juglans regia.
Nuèr (rom.) idem.
Nussbaum (d. G.) idem.
Nüsslisalat (Chur) Valerianella olitorna.

Ochsenzunge (Rheinwald) Polygonum Bistorta.
Ogn. s. Onn.
Olm (rom.) Ulmus campestris.
Olzuga (Bergell) Vaccinium Myrtillus.
Omchias (rom.) Rubus idæus.
Onn oder Ogn oder Ogna (Oberl. rom.) Alnus incana.
Onn (Bergell) Alnus incana et viridis.

Peccia (Puschlav) Abies excelsior.
Peira (rom.) Pyrus communis fr.
Peirèr (rom.) » » arbor.
Peterli (d. G.) Petroselinum sativum.
Pfaffenköpfchen (d. G.) Euonymus europæa.
Pfeffermünze (d. G.) Mentha piperita.
Pflaumen (d. G.) Prunus insititia.
Pign (rom.) Abies excelsior.
Pin (rom.) idem.
Plakten (d. G.) Rumex alpinus.
Pludern (d. G.) Vaccinium uliginosum *).
Pluditschi **) (d. G.) idem.
Pom genevra (rom.) Juniperus communis.
Poppenrolle ***) (Puppenrolle) (d. G.) Trollius europæus.
Preiselbeer (d. G.) Vaccinium Vitis-idæa.
Pumèr da Chovra (Geisenbaum) (Oberhalbstein) Pyrus Aucuparia.
Pumer da rascha (rom.) Pinus silvestris.
Pyra s. Peira.

Räbe (d. G.) Brassica Rapa.
Rafauslen (d. G.) Rhododendrum.
Rainfohre (d. G.) Tanacetum vulgare.
Rebe (d. G.) Vitis vinifera.
Reckholder (d. G.) Juniperus communis.
Riedrolle (Saas) Caltha palustris.
Rittersporn (d. G.) Delphinum.
Ritz (d. G.) Plantago alpina.
Roggen (d.) Secale cereale.
Rose (d.) Rosa.
Rosmarin (d. G.) Rosmarinus officinalis.
Rothtanne (d. G.) Abies excelsior.
Rovèr (Bergell) Quercus.
Rübli (d. G.) Daucus Carota.
Ruvèr (rom.) Quercus.

Sale (d. G.) Salix.
Salisch (rom.) idem.
Sammtplakten (d. G.) Tussilago alba und Farfara.
Sandkraut (Rheinwald) Achillea moschata.
Sanikel (d.) Sanicula.
Sauerampfer (d. G.) Rumex Acetosa.
Sauerklee (d. G.) Oxalis Acetosella.
Schabziegerkraut (d. G.) Melilotus cœruleus.
Schärtling (Chur) Heracleum Sphondylium.
Schellkraut (d. G.) Chelidonium majus.
Schember (rom. u, Puschlav) Pinus Cembra.
Schlajas (rom.) Prunus spinosa, fr. (Schlehe).
Schlajèr (rom.) Prunus spinosa, frutex.
Schlehe (d. G.) idem.
Schlüsselblume (d. G.) Primula officinalis (vergl. Frauenschlüssel).
Schmalzblume (d. G.) Ranunculorum flores lutei.
« (Rheinwald) Narcissus poeticus.

*) Hängt wohl mit Blurie, Bleurie der Ober-Italiener, dem Bleuet einiger franz. Dialekte zusammen.

**) Durch eine Menge von Nüancen hindurch ist vom Ober-italienischen Blué (was am besten mit Bläueli übersetzt wird) das Wort Pluditschi und Pluderen entstanden.

***) Rolle heisst ein kugeliges Glöckchen, in welchem ein freiliegender Stein die Töne hervorbringt, wenn das Glöckchen gerüttelt wird. Von Rolle hat sich wahrscheinlich der deutsche Schriftname Trollblume gebildet und aus diesem, meint Haller, habe Linné Trollius gemacht. Diess ist nicht unwahrscheinlich. Aber Haller scheint die Ableitung des Worts Trollblume nicht gekannt zu haben.

Schmeerkraut (Rheinwald) Hieracium albidum.
Schneeberger (Brättigau u. a. O.) Arnica montana.
Schneeglöcklein (d. G.) Crocus.
Schneiderin (Rheinwald) Lychnis diurna.
Schnittlauch (d. G.) Allium foliosum.
Schwelch (d. G.) Viburnum Lantana.
Schweinbohne (d. G.) Faba vulgaris.
Scuserla (Bergell) Rhododendrum.
Seifenkraut (d. G.) Saponaria officinalis.
Seve (d. G.) Juniperus Sabina.
Spadonis (d. G.) Amelanchier.
Spanische Feige (d. G.) Opuntia.
Sparsen (d. G.) Asparagus officinalis.
Spiess (Herrschaft) Scilla bifolia.
Spitzbeere (d. G.) Berberis vulgaris.
Stechapfel (d. G.) Datura Stramonium und Dipsacus sylvestris.
Steineiche (d. G.) Quercus sessiliflora.
Strescha (Bergell ?) Juniperus communis alpina.
Suvig (rom.) Sambucus nigra.

Tammarken (d. G.) Valeriana officinalis.
Taubenspeck (Chur) Silene inflata.
Tausendguldenkraut (d. G.) Erythræa Centaurium und noch öfter Hypericum perforatum.
Teglione (Bergell) Pinus sylvestris.
Teja (Bergell) Tilia.
Tei s. Teglione.
Tejone s. Teglione.
Teignespeln (d. G.) Mespilus germanica.
Thaublatt (Rheinwald) Alchemilla vulgaris.
Thymian (d. G.) Thymus vulgaris.
Tija (Puschlav) Pinus sylvestris.
Tockimilch (Rheinwald) Euphorbia Cyparissias.
Träubchen (Trübli) (d. G.) Muscari racemosum.
Tregel (d. G.) Cannabis sativa, fœm.
Triembel (rom.) Populus Tremula.
Tross s. Drosseln.
Trunkelbeere (Davos und Klosters) Vaccinium uliginosum *).
Tschereischa (rom.) Cerasus, fr.
Tscherschèr (rom.) » arb.
Tschöcklein (kleine Artischoke) (Chur) Carlina acaulis.
Tulipane (d. G.) Tulipa.
Türken (d. G.) Zea Mays.
Türkenbund (d. G.) Lilium Martagon.

Ulm (rom.) Ulmus campestris.
Ulme (d. G.) idem.

Vanillenblümchen (d. G.) Orchis nigra.
Veilchen (Veieli) (d. G.) Mathiola incana R. B.
Viez (Domleschg u. Puschlav) Abies pectinata.

Weizen (d. G.) Triticum vulgare.
Wasserschwelch (d. G.) Viburnum Opulus.
Wegerich, breiter (d. G.) Plantago media.
» schmaler (d. G.) Plantago lanceolata.
Weissdorn (d. G.) Cratægus Oxyacantha.
Weisstanne (d. G.) Abies pectinata.
Wermuth (d. G.) Artemisia Absinthium.
Wicke (d. G.) Vicia sativa und Lathyrus latifolius.
Wildfräuleinkraut (d. G.) Achillea moschata.
Wohlverleih (d. G.) Arnica montana.
Wollkraut (d. G.) Verbascum thapsiforme.

Zeitlose (d. G.) Colchium autumnale und Crocus.
Ziegerkraut (Maienfeld) Euphrasia officinalis.
Ziernüsslibaum (d. G.) Pinus Cembra.
Zuondra (Bergell und Engadin) Pinus sylvestris montana.
Zuvig s. Suvig.
Zwetschgen (d. G.) Prunus domestica.

*) Ist hier nicht eine Verwechslung mit der Rauschbeere (Empetrum nigrum) vorgegangen ?

REGISTER.

Berichtigungen.

Vergessen wurden :

1. *Salix reticulata* L., die in der alpinen Region durch ganz Rhätien häufig vorkommt.

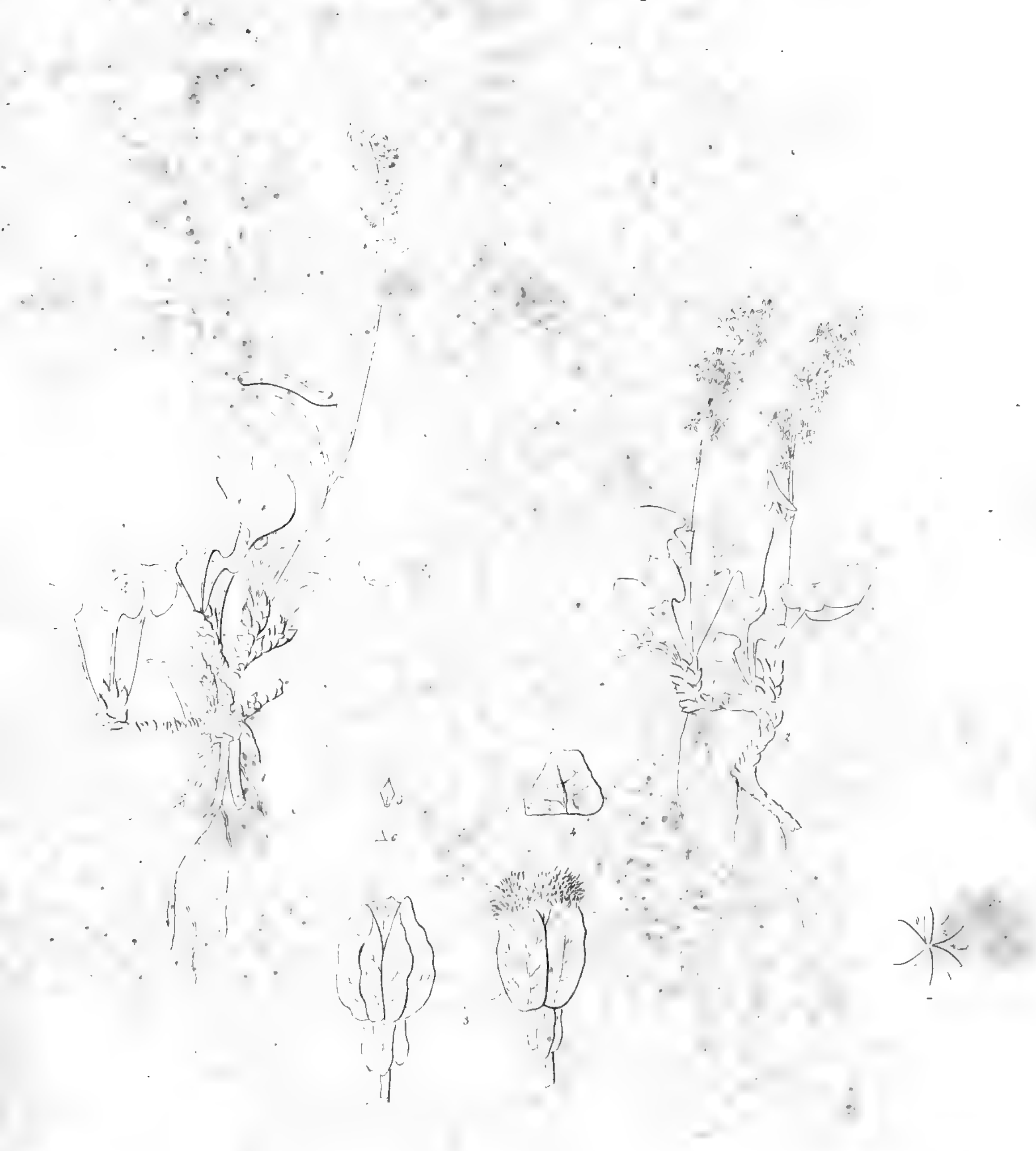
2. *Salix Caprea* L. Findet sich häufig in der Ebene bei Chur, von wo sie in die montane Region hinauf steigt und dort nicht selten neue Anwüchse bildet, wo Waldbrände statt gefunden haben. — Frühling.

3. *Salix grandifolia* Ser. In subalpinen und alpinen Wäldern. Ich traf diese Weide am Wege von St. Moritz nach der Celleriner-Alp an.

Druckfehler.

Auf pag.	Zeile	ist zu lesen
5	18	propugnata.
— 7	— 18	— im Philanthropin.
— 33	— 9	— C. Flammula.
— 54	— 18	— Coronilla.
— 55	— 29	— octopetala.
— 64	— 17	— Sanicula.
— 65	— 19	— Silans.
— 68	— 11	— Sherardia.
— 79	— 18	— pilis.
— 95	— 19	— Cynanchum.
— 128	— 28	— capsuliferum.

Tab.1.





Tab. 2









Tab. 4

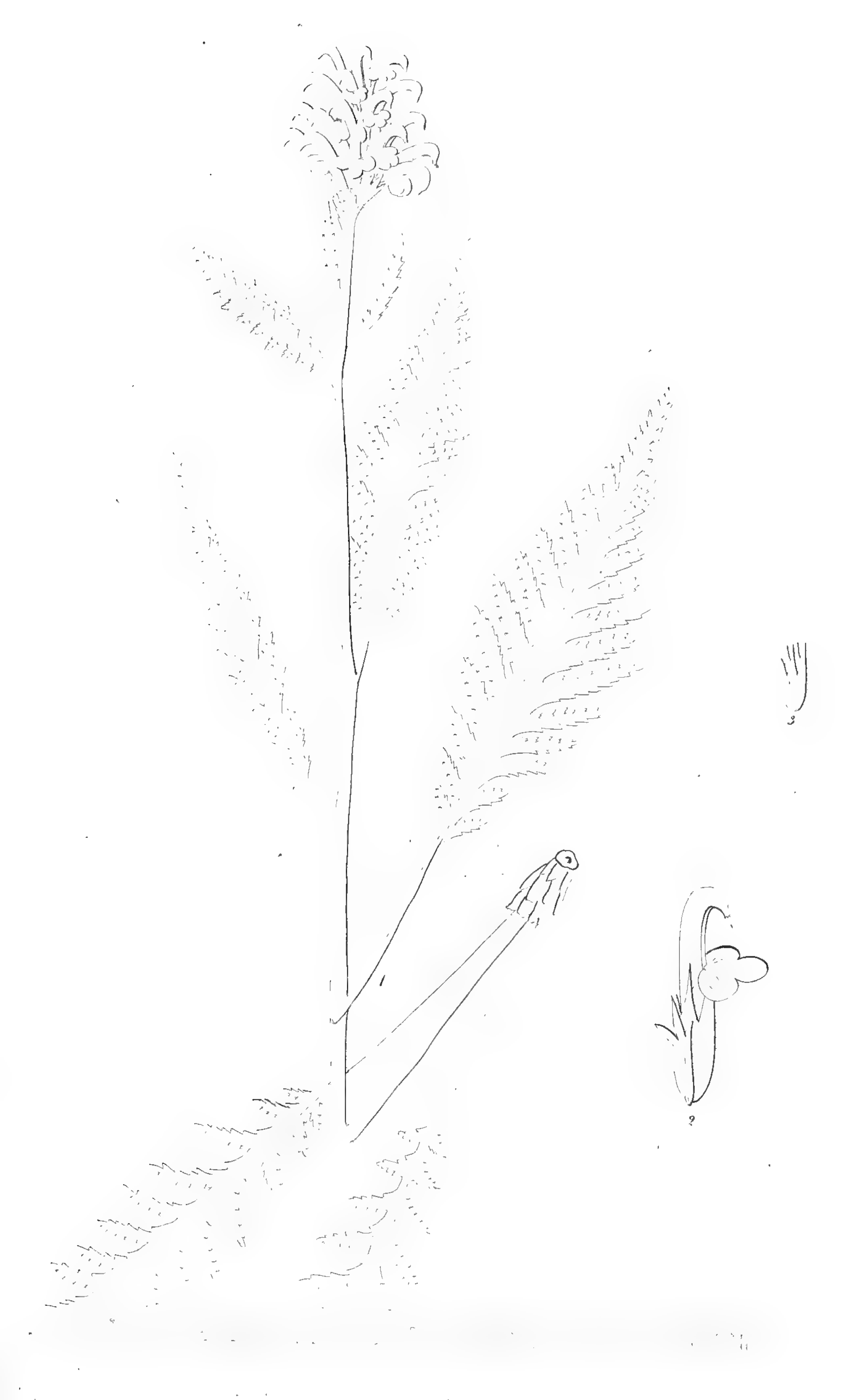






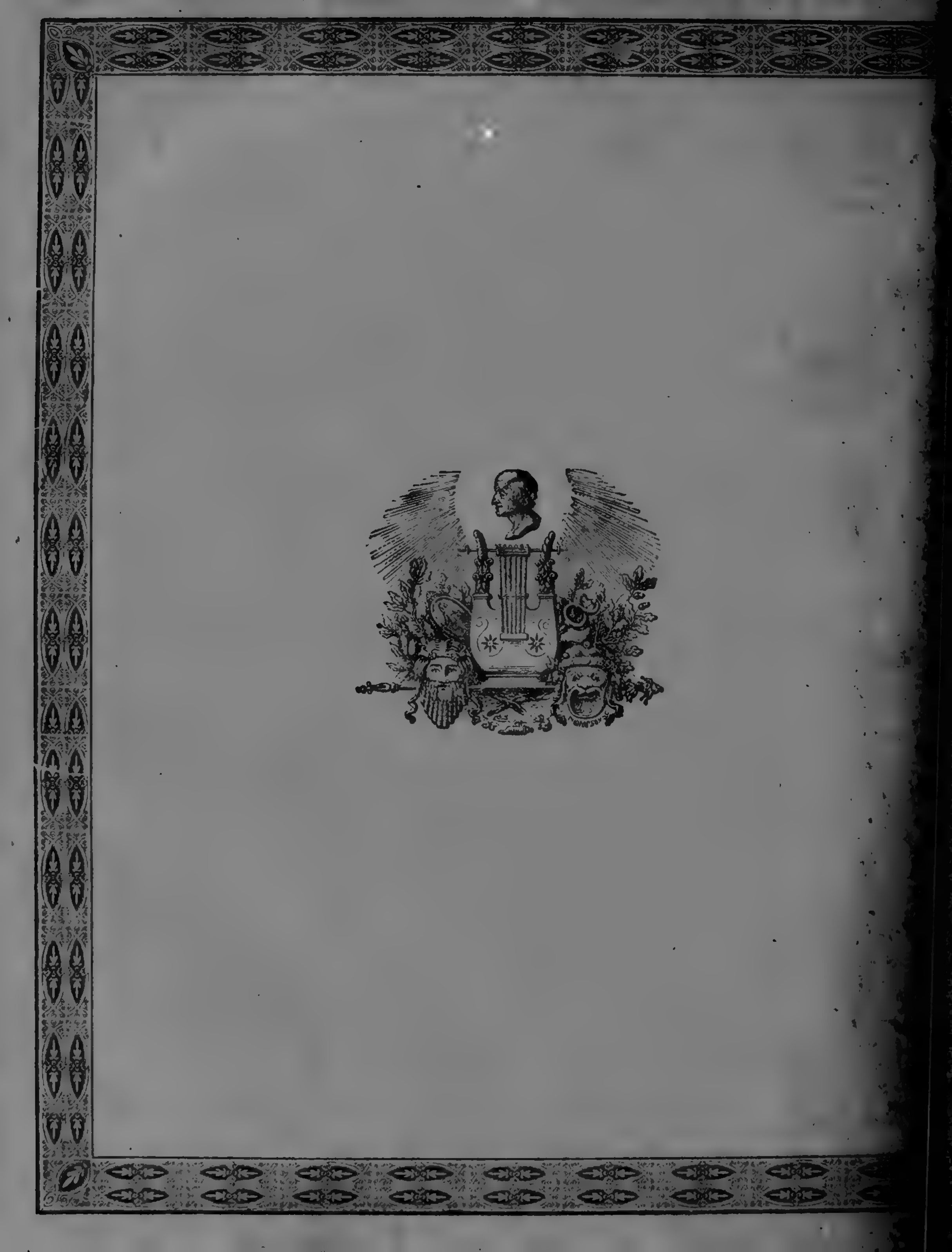


Tab. 6.









NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band IV. mit XXII Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON O. PETITPIERRE.

1840.



NEUE DENKSCHRIFTEN

DER

ALLG. SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR DIE

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band IV. mit XXII Tafeln.

NEUCHATEL,

Auf Kosten der Gesellschaft.

IN DER BUCHDRUCKEREI VON O. PETITPIERRE.

1840.



REGISTER.



DIE
KAEFER DER SCHWEIZ,

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

IHRER GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNG,

ZUSAMMENGESTELLT

VON

Dr. OSWALD HEER,

PROFESSOR DER NATURGESCHICHTE IN ZÜRICH.

ALS DRITTER THEIL DER AUF VERANSTALTUNG DER ALLGEMEINEN SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DIE GESAMMTEN NATURWISSENSCHAFTEN ENTWORFENEN FAUNA HELVETICA.

ERSTER THEIL. Zweite Lieferung.



III. Classe. GYRINIDA.

I. Familie. GYRINIDA Leach.

I. Gyrinus L.

	REGION.						
	Campestre. 300 bis 1000' s. m.	Colline. 1000 bis 2500' s. m.	Montane. 2500 bis 4000'	Subalpine. 4000 bis 5500'	Alpine. 5500 bis 7000'	Subnivale. 7000 bis 8500'	Nivale. 8500 bis 10,000'
1. *Urinator* Illg. Germ. Selten. Dübendorf im Knisbach Br., im Katzensee ziemlich häufig. H.	—	1.8	—	—	—	—	—
2. *Marinus* Gyll. Selten. Dübendorf in tiefen Torfgraben. B.	—	1.8	—	—	—	—	—
3. *Aeneus* Leach. Selten. Zürich in Graben. H.	—	1.6	—	—	—	—	—
4. *Natator* L. Häufig durch die ganze Schweiz, doch nur bis zu 3000'/s.m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Aigle, St. Gallen, Glarus, Matt, überall im Canton Zürich, Bern. *b*) Malans.	5.8	5.8	3.8	—	—	—	—
5. *Colymbus* Erichs. (C. distinctus Aubé.) Ziemlich selten. Zürich am Horn im Graben, im Katzensee. H.	—	2.8	—	—	—	—	—
5. *Bicolor* Payr. F. Sehr selten; um Zürich.	—	1.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Minutus* F.	—	3.8	—	—	—	—	—

Nicht selten. St. Gallen, Dübendorf in Torfgraben im Katzenriedt, an der Glatt gemein. Br. Genf. L.

II. Orectochilus Eschh.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Villosus* F.	—	1.8	—	—	—	—	—

Selten. Im Neuchatelersee bei Yverdon. M.

IV. Classe. BRACHELYTRA Cuv.

I. Familie. MICROPEPLIDA Heer.

I. Micropeplus Latr.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Porcatus* F.	3.3	3.3	—	—	—	—	—

Hier und da, um Misthaufen herum, öfters im Fluge. Schaffhausen. S. Basel. J. Yverdon. M. Genf. Chevr. Dübendorf. Br.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Staphylinoides* Marshm.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Dübendorf. Br.

II. Familie. OMALIDA.

Trib. I. *PROTEININA.*

I. Proteinus Latr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Brachypterus* F.	—	5.5	1.1	—	—	—	—

Ziemlich häufig in Pilzen und auf Blüthen. Dübendorf, Zürich. Br. H. Schaffhausen. S. Vallorbes. M.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Macropterus* Gyll.	—	4.4	1.1	—	—	—	—
Hier und da. Bern. v. O. Jura, Vallorbes. M.							
II. Megarthrus Kirby.							
1. *Depressus* Payk. Gyll.	—	2.5	—	—	—	—	—
Selten unter Baumrinden und Dünger. Dübendorf zuweilen häufig. Br. Genf.							
2. *Marginicollis* Dej. Erichs.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J. Genf. Ch.							
3. *Hemipterus* Illg.	2.2	2.5	2.2	—	—	—	—
Phlœobium nitidnloides Dej.							
Selten in Pilzen, bis zu 4000' s. m. Zürich, auf dem Schnebelhorn. H. Basel. J. Schaffhausen. S. Bern. v. O. Genf. Ch.							
4. *Clypeatus* Müller.	—	1.1	—	—	—	—	—
Phlœobium corticale Dej.							
Sehr selten. Genf.							
Trib. II. *PHLOEOCHARINA.*							
I. Phloeocharis Mannerh.							
1. *Subtilissima* Mannerh.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten unter Rinden. Bern. P.							
2. *Minutissima* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. L.							
II. Olisthærus Dej.							
1. *Substriatus* Gyll.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten unter Rinden. Bern. P.							
2. *Megacephalus* Zetterst.	—	1.1?	—	—	—	—	—
Sehr selten. Canton Bern. v. O.							

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Trib. III. *OMALINA.*							
I. XYLODROMUS Heer.							
1. *Deplanatus* Gyll.	3.2	3.2	1.1	—	—	—	—
Anthob. depressum Boisd. et Lacord.							
Ziemlich selten. Genf. Chevr. Bern. O. Dübendorf. Br. Basel. J. Aigle. Chav. Vallorbes. M.							
2. *Planus* Pk.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten. Genf. Chev. Vallorbes. M.							
II. OMALIUM Grav.							
Subg. *a.* OMALIUM Leach.							
1. *Rivulare* Pk.	5.5	5.5	4.4	—	—	—	—
Ziemlich häufig in Pilzen und auf Blumen bis zu 3000′ s.m. Dübendorf, Zürich, Matt. Br. H. Schaffhausen. S. Basel. J. durch den Jura. M. Jorat. Chav. Genf. L. Chevr. Bern gemein. v. O.							
2. *Fossulatum* Erichs.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
O. cæsum Gyll.							
Ziemlich selten. Genf. Chevr. Basel. J. Bern.							
3. *Cæsum* Knoch. Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—
O. Oxyacanthæ Gyll.							
Selten. Genf. Chevr. Dübendorf. Br. Aigle. Chav.							
4. *Impressum* Heer.	—	—	—	—	1.1	—	—
Selten in den Alpen. Avers. H.							
5. *Striatum* Grav.	1.1	—	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J.							
6. *Brunneum* Pk.	—	2.2	—	—	—	—	—
(Staphylinus melanocephalus F.)							
Sehr selten. Jura. M. Genf. Chevr.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Florale* F. Pk.	5.5	5.5	5.5	3.2	3.2	—	—

Omal. Viburni Knoch. Grav.

Ziemlich häufig auf Blüthen bis zu 6000′ s. m. *a*) Zürich, Dübendorf. H. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Chev. Jorat. Chav. Bern. P. Matt, in der Alp Mühlebach. *b*) im Paradies, Vogelsberg, Calancer-Alpen. H. *c*) Manigorio-Alp. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
8. *Maculicorne* Heer.	—	—	2.2	—	—	—	—

Selten. Im Jura. Chevr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Atrum* Chevrier.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Martigny. Chevr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
10. *Alpestre* Heer.	—	—	—	1.5	1.5	—	—

Auf den Blüthen von Ranunculus alpestris von 5000 bis 6000′ s. m. Berglialp und Mühlebach. H.

Subg. *b*. ANTHOBIUM Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
11. *Robustum* Imhoff.	1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. Basel auf Primula elatior. J.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
12. *Paludosum* Chevrier.	—	2.8	—	—	—	—	—

Hier und da häufig in Sümpfen an Seggen. Genf. Chevr. Bern. B.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
13. *Minutum* F.	6.8	6.8	6.8	—	—	—	—

(Omal. Ranunculi Knoch. Grav.)

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 4000′ s. m. Matt. Dübendorf. Zürich. H. Br. St. Gallen. Z. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Chevr. Vallorbes. M. Jorat. Chav. Bern.

Var. β) *Pronoto flavo-limbato*. Dübendorf. Br.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
14. *Alpinum* Chevrier.	—	—	—	4.6	4.6	—	—

Nicht selten in den Alpen von 5000 bis 7000′ s. m. auf Ranunculaceen. *a)* Matt in subalpinis und alpinis, im Krauchthal, Mühlebach. H. Berneralpen. P. *b)* Maloja, Valserberg. H. Alpen von St. Gervais. Chevr.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
15. *Triviale* Erichson. Selten. Genf auf Primeln. Ch. Zürich. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
16. *Lævicolle* Heer. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
17. *Appendiculatum* Chevrier. Sehr selten. Im Jura. Ch.	—	—	1.1	—	—	—	—
18. *Tenuipes* Heer. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
19. *Abdominale* Grav. Hier und da bis zu 3000′ s. m. Matt. H. Schaffhausen. S. Bern. P. Genf. Ch. Basel. J.	—	4.4	4.4	—	—	—	—
20. *Adustum* Grav. in litt. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
21. *Fuscipenne* Heer. Selten. Bern. v. O. Zürich. Br. Var. β) *Elytris testaceis*. Genf. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
22. *Sorbi* Gyll. Omal. ophthalmicum Grav. Häufig auf Blüthen, besonders von Pomaceen, Spireen, aber auch auf Juncaceen bis zu 3000′ s. m. *a)* Matt, Zürich. H. Dübendorf. Br., in grossen Massen auf den Blüthen der Luzula albida im Naathale. H. St. Gallen. Z. Schaffhausen. S. Basel. J. durch den Jura, Vallorbes. M. Genf. Ch. L. *b)* in Bünden.	6.10	6.10	4.10	—	—	—	—
23. *Ophthalmicum* Payk. Gyll. O. pallidum Grav. Häufig auf Blüthen besonders von Pomaceen bis zu 6000′. *a)* Matt, auch auf der Mühlebachalp, Zürich. H. Dübendorf gemein auf Cratægus Oxyacantha. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. durch den Jura, Vallorbes. M. Genf. Ch. Bern. v. O. *b)* in Bünden. *c)* Misox, Manigorioalp. H.	6.10	6.10	6.10	4.10	2.10	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
25. *Montivagum* Chevrier.	—	—	1.1	—	—	—	—
Sehr selten. Jura. Ch.							
26. *Imhoffii* Heer.	—	—	—	—	1.2	—	—
Sehr selten in den Alpen. Pilatus. J.							
III. Phloeonomus Heer.							
1. *Monilicornis* Gyll.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
(Omal. planum Gr.? Heer Mittheilungen. I. 76.)							
Selten unter Ahornrinde. Matt. H.							
Var. β) Matt. Zürich. H.							
2. *Inflatus* Gyll.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
O. corticale Heer Mitth. I. 76. O limbatum Grav. in litt.							
Selten unter Ahornrinde. Matt. H. Genf. Chevr.							
3. *Lucidus* Erichs.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
O. variabile Chevrier, O. brunneum var. *b.* Gyll.							
Ziemlich selten unter Kiefernrinden, zuweilen auch auf Blüthen. Genf. Chevr. Vallorbes. M. Basel. J. Zürich. H.							
4. *Pusillus* Gyll.	—	2.4	—	—	—	—	—
Unter Tannenrinden. Genf, bois du Vengeron, im Februar. Chevr. Bern. v. O.							
5. *Minimus* Erichs.	—	1.2	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Chevr.							
IV. Deliphrum Erichs.							
1. *Tectum* Pk. Grav.	1.1	—	—	1.5	—	—	—
Selten. Basel. J. Nufenen im Rossmist in ziemlicher Zahl. Fel.							
V. Lathrimæum Erichs.							
1. *Atrocephalum* Gyll.	2.2	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten in feuchten Wiesen unter Laub. St. Gallen. Hartm. Bern. v. O. Vallorbes. M. Basel. J.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. Melanocephalum	2.2	2.2	—	—	—	—	—
VI. 1. Velox	—	1.1	—	—	—	—	—
VII. 1. Piceum	—	1.1	—	—	—	—	—
VII. 2. Assimile	—	1.1	—	—	—	—	—
VIII. 1. Crenata	1.1	1.1	—	—	—	—	—
VIII. 2. Cruentata	—	2.2	—	—	—	—	—
VIII. 2. Heydenii	—	—	—	—	4.6	4.6	—
VIII. 3. Alpina	—	—	—	—	3.6	3.6	—

2. *Melanocephalum* Hellw. Schneid. Meg.

L. fusculum Erichs.

Selten. Genf. L. Basel. J.

VI. Chevrieria Heer.

1. *Velox* Heer.

Ein Exemplar in einem ausgetrockneten Kiesbach bei Genf gefunden. Chevr.

VII. Olophrum Erichson.

1. *Piceum* Gyll.

Silpha blattoides Ahrens.

Sehr selten in Wäldern. Zürich. H.

2. *Assimile* Pk.

Selten unter Laub. St. Gallen. Hartm.

VIII. Acidota Leach.

Div. 1.

1. *Crenata* F. Gyll.

Omal. castaneum Grav.

Sehr selten unter Steinen. Bern.

Var. β) *rufa* Grav. Basel. J.

2. *Cruentata* Mannerheim.

Selten. Genf. L. Bern. v. O.

2. *Heydenii Heer.*

Nicht selten in den Alpen von 6000—8000' s. m. unter Steinen. *a*) Glarneralpen: Frugmatt, Mühlebachalp, Klausen. H. Berneralpen. v. O. *b*) Bündneralpen. H. Walliseralpen. L. St. Bernhard, Chamouni. Chevr. Om. nivale. Chevr.

3. *Alpina* Heer.

(Omal. fuscum Grav. in litt. ! O. glaciale Chevr.)

Ziemlich selten unter Steinen von 6000—8000' s. m. an feuchten Stellen, besonders in Schneethälchen. *a*) Beim Seeloch Alp Mühlebach. *b*) Zaportalp, am Kanalpass am Gletscherrand. Ziemlich häufig auf dem Lukmanier. H. St. Bernhard, Chamouni. Chevr.

4. *hirtella* Heer.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	—	—	2.2	2.2	2.2	—	—

Omal. depressum Heer Mittheilungen I. 77. 157.

Seltener von 3000—7000′ s. m. unter Steinen. Randen. S. Klausen, Muhlebachalp. H.

Div. 2. Arpedium Erichson.

5. *Quadrum* Grav.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	—	1.1	—	—	1.1	—	—

Omal. consimile Heer Mittheil. I. 43.

Sehr selten, doch bis zu 6000′ s. m. Genf auf den Schanzen unter Steinen. Chevr. Matt in den Alpen. H.

IX. Lestéva Latr.

1. *Obscura* Pk.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	2.2	3.2	3.2	3.2	—	—	—

(Staphyl. bicolor F. Lesteva punctulata Latr. Anthoph. intermedius Grav. Carab. dimidiatus Panz).

Selten bis zu 5000′ s. m. *a*) Basel. J. im Jura. M. Genf in den unteren Alpen. Ch. Jorat. Chav. Bern, auch in den Alpen. *b*) Wallis, im Urserenthal auf den Blüthen der Gentianen. H.

2. *Pubescens* Mannerh.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Zürich. H.

3. *Riparia* Chevr.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	—	1.1	—	—	—	—	—

Genf an den Ufern der Rhone unter Steinen. Chevr.

X. Geobius Heer.

1. *Plagiatus* F.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	2.2	3.2	3.2	2.2	2.2	—	—

Ziemlich selten unter Steinen bis zu 6200′ s. m. Basel. J. Schaffhausen. S. Genf. Selten in den Alpen des Genferseebeckens. Ch. Berneralpen. Frugmatt. H.

Var. β) *nigrita* Müller. Selten unter der vorigen. *a*) Chasseral. P. Zürich in der Enge im Juni. H. *b*) Canton Tessin.

2. *Kunzei* Heer.

Region:	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
	—	—	—	—	5.5	5.5	2.2

Hier und da in den Alpen unter Steinen von 5600′ bis zu 8800′ s. m. hinauf. Seltener in den Glarneralpen, Mühlebach, Frugmatt; überall in den rhätischen: bei Bevers, Frela (6000′), Stelvio, Samnaun, Lavirumserpass (8700′ s. m.), Julier, Avers. H. Auf der Gemmi. Alf. Esch. Beim Daubensee. v. O.

XI. Anthophagus Grav.

	Region.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Praeustus* Müller. Seltener auf Gebüschen. Genf an der Arve. Chevr. Basel vor dem Steinenthor. J.	1.1	2.2	—	—	—	—	—
2. *Testaceus* Grav. Selten in der westlichen Schweiz. Jura, Vallorbes. M. Biel. P.	—	2.1	2.1	—	—	—	—
3. *Caraboides* L. Ziemlich häufig auf Gebüschen durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel im August, Münsterthal. J. Im Jura selten. M. Genf am Saleve. L. Chevr. Dübendorf in Wäldern auf Blumen. Br. Zürich. H. Bern auf Weissdornblüthen. v. O.	4.5	4.5	2.2	—	—	—	—
4. *Melanocephalus* Heer. Sehr selten in den Alpen von 6000—7000′ s. m. *b*) Urschein. *c*) Calankeralpen. H. Var. β) capite in fronte rufo-testaceo. Gemmi. v. O. Var. γ) multo minor, antennis totis pallidis. Urschein. H.	—	—	—	—	2.1	—	—
5. *Rotundicollis* Heer. Sehr selten in den Glarneralpen. Frugmatt 6300′ s. m. H.	—	—	—	—	1.1	—	—
6. *Alpinus* F. P. mandibularis Gyll. A. flavipennis Dej. Gemein in allen Alpen auf Blüthen, besonders Gentianeen, aber auch auf Cirsium spinosissimum, Rhododendren, Alnus etc. von 4500—7000′ s. m. *a*) Glarneralpen: Mühlebach, Bergli, Hoberg, Wiedersteinerloch, Krauchthal, Pilatus, Klausen. *b*) Rhätische Alpen: im ganzen Engadin, Bevers, Urschein, Floessalp, Camogaskerthal, Livino, Maloja, Val Emmet, Julier, Paradies, Valserberg, Vals, Urserenthal, St. Annagletscher. H. Walliseralpen. Chav. Savoyeralpen. L. Susten. P. *c*) Mt. Uccello. Manigorioalp. Calankeralpen. Val. Piora. H.	—	—	—	2.6	6.8	—	—
7. *Alpestris* Heer. Häufig in allen Alpen besonders auf Gentianenblüthen von 5000—7000′ s. m. *a*) Glarneralpen: Mühlebach, Krauch-	—	—	—	2.6	6.8	—	—

thal, Frugmatt, Klausen. H. Berneralpen. v. O. *b*) Noch häufiger in den rhätischen Alpen: Floessalp, im Beverserthal sehr häufig, in Lavirums, Camogaskerthal, Bevers, auf der Maloja, Julier, in Chresta im Avers, Valserberg, Vals, Paradies, St. Annagletscher. H. Finnelalp, Engelbergerjoch. Alf. Esch. Im Genferseegebiet. Chevr. *c*) Calankeralpen. H.

8. *Armiger* Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	—	3.5	5.6	5.6	—	—

Ziemlich häufig auf Blüthen von 3000—8000′ s. m. *a*) Am Salève auf Weissdornblüthen. Chevr. Im Jura. M. Im Münsterthal. J. Auf allen Glarneralpen: Hoberg, Krauchthalalp, Mühlebachalp, Frugmatt, Wiedersteinerloch. H. Berneralpen. v. O. *b*) Rhätische Alpen: Bevers, Maloja, Scaradra bei 7800′ s. m., Urserenthal. H. Walliseralpen. Chav. *b*) Calankeralpen. H.

9. *Spectabilis* Heer.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	—	—	—	2.2	—	—

A. dispar Chevr.

Selten in den Walliseralpen. v. O. Chav. Chevr.

Trib. IV. *COPROPHILIDA* Heer.

I. Deleaster Erichs.

1. *Dichrous* Hoffg. Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.2	3.2	—	—	—	—	—

Selten unter Steinen. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel an den Ufern der Wiese. J. Pomy. M. Genf selten an den Ufern der Arve. Chevr. Lausanne. M. Aigle. Chav. Bern. v. O.

II. Coprophilus Latr.

1. *Striatulus* F.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3.2	4.2	—	—	—	—	—

Elonium striatulum Leach. Steph. Omal. rugosum Grav. Gyll. Oxytelus læsus Germ.

Ziemlich selten im Dünger. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf. Chevr. Jorat. Chav. Bern. v. O.

III. Syntomium Kirby.

1. *Aeneum* Müller.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	—	—	1.1?	—	—	—

Sehr selten. Auf den Alpen von St. Gervais. Chevr.

III. Fam. OXYTELIDA.

I. Trogophloeus Mannerh.

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Dilatatus* Erichs. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
2. *Riparius* Dej. Selten. Basel. J. Am Horn bei Zürich im Schlamme. H.	1.5	1.5	—	—	—	—	—
3. *Bilineatus* Erichs. Oxytelus corticinus Gyll. Selten. Am Dürlersee. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
4. *Elongatulus* Erichs. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Fuliginosus* Grav. Selten doch bis zu 3000′ s. m. Zürich, Matt. H. Bern.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
6. *Corticinus* Grav. Häufig durch die ganze ebene Schweiz, im Dünger, in Pilzen und unter Baumrinden; durchschwärmt in grossen Massen das ganze Jahr hindurch die Luft, besonders auf sumpfigen Viehweiden; so beobachtete Bremi bei Dübendorf eines Tages einen unabsehbaren Schwarm, der über einem halbstunden langen und viertelstunden breiten Torfried als ein feiner Nebel erschien. Schaffhausen, Basel, Dübendorf, Zürich, Genf.	2.8	3.10	—	—	—	—	—
7. *Affinis* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
8. *Exiguus* Erichs. Sehr selten. Matt am Sernf, Zürich am Horn im Schlamme. Juli. H.	—	1.5	1.5	—	—	—	—
9. *Pusillus* Grav. Oxyt. fuliginosus Gyll. Selten in Blüthen. Zürich. H. Var. β) minor pronoto fusco. Genf. Ch.	—	2.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
II. Phloeonaeus Erichs.							
1. *Cœlatus* Grav.	—	2.2	2.2	—	—	—	—

Ziemlich selten. Basel. J. Bern. v. O. Thun. Brown. Genf. Chevr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
III. Oxytelus Grav.							
1. *Carinatus* Panz.	6.8	6.8	4.8	—	—	—	—

Oxyt. rugosus Erichs.

Sehr gemein bis zu 3000′ s. m., das ganze Jahr im Dünger, um Sonnenuntergang umherschwärmend, besonders über gedüngten Feldern und Dungerhaufen. Im ganzen Canton Zürich, Matt, Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Waadt, Bern.

Var. β) *fuscipes* Meg. Heer Mittheil. I. 74. Matt. H. Neuchatel. God. Genf. L.

Var. γ) *pulcher* Grav. Selten. Dübendorf. Br. Genf. L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Insecatus* Knoch. Grav.	4.4	4.4	—	—	—	—	—

O. rufipennis Dahl.

Hier und da. Zürich, Dübendorf. B. Bern. v. O. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Chevr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Piceus* L.	6.8	6.8	4.8	—	—	—	—

Gemein im Dünger, besonders Menschenkoth, bis zu 5000′ s. m. Schwärmt bei Beginn der Dämmerung massenweise in der Luft umher. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Aigle, Dübendorf, Zürich, Matt, Bern. *b*) Nufenen.

Var. β) elytris fusco-piceus. Zürich. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Humilis* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—

Selten. Genf. Ch.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Terrestris* Dahl.	—	—	2.2	2.2	2.2	—	—

Seltener doch bis zu 6300′ s. m. Matt, auch in den Alpen. z. B. Frugmatt. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Sculptus* Grav.	5.5	5.5	5.5	2.2	2.2	—	—

Oxyt. longicornis Mannerh.

Ziemlich selten. Bern. O. Matt, Zürch. H. Basel. J.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Sculpturatus* Grav.	5.5	5.5	5.5	2.2	2.2	—	—
8. *Inustus* Knoch. Grav.	—	5.5	6.5	6.6	5.5	—	—
9. *Complanatus* Erichs.	—	2.2	—	—	—	—	—
10. *Depressus* Grav.	6.8	6.8	6.8	2.6	2.6	—	—
11. *Nitidulus* Gr. Gyll.	—	2.2	3.2	—	—	—	—
IV. 1. *Cornutus* Knoch. Grav.	2.2	2.2	2.2	2.2	—	—	—
IV. 2. *Pallidipennis* Panzer.	5.6	5.6	5.6	2.5	2.5	—	—

7. *Sculpturatus* Grav.

Ziemlich häufig bis zu 6300′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf; Hüttliberg, Zürich, Matt, Frugmattalp, Krauchthalalp. H. *b*) Nufenen. Fel.

8. *Inustus* Knoch. Grav.

Ziemlich häufig besonders in Berg- und Alpengegenden bis zu 7000′ s. m. *a*) Zürich, Hüttliberg, Matt, Klausen bei 6056′ s. m. *b*) Nufenen, Camogaskerthal, Lavirumseralp.

9. *Complanatus* Erichs.

O. depressus. Gyll. O. planatus Andr.

Selten, Genf. Chev. Bern. v. O.

10. *Depressus* Grav.

Gemein im Dünger und hordenweise das ganze Jahr hindurch, besonders aber im Frühling gegen Sonnenuntergang umherschwärmend, bis zu 6000′ s. m. hinauf. Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Aigle, Zürich, Lägeren, Matt, auf dem Klausen.

11. *Nitidulus* Gr. Gyll.

Ziemlich selten. Bern. v. O. P. Zürich. H. Genf. Chevr. Basel. J.

IV. Platysthetus Mannerh.

1. *Cornutus* Knoch. Grav.

Fem. O. morsitans Grav.

Selten im Dünger, doch bis zu 5000′ s. m. hinauf. *a*) Genf hier und da. Chevr. Basel. J. Matt. H. *b*) Nufenen im September. Fel.

2. *Pallidipennis* Panzer.

Häufig im Dünger, bis zu 6500′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Zürich, Matt, Bern. *b*) Malans, Nufenen, im Engadin, Camogaskerthal, Oberwallis.

Var. β) *morsitans* Pk. Gyll. O. striolatus Ziegl. Dej. Ziemlich häufig unter dem vorigen an denselben Localitäten.

Var. γ) minor, fronte paulo planiore. Malans, Nufenen.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Nodifrons* Mannerh. Selten. Schaffhausen. S.	—	1.1	—	—	—	—	—
4. *Striatulus* Heer. Sehr selten. Lägeren. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
5. *Splendens* Chevr. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Capito* Chevr. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

V. Bledius Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Bicornis* Germ. Sehr selten. Schaffhausen. S.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Fracticornis* Pk. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
3. *Littoralis* Heer. Selten in sandigen Ufern, doch bis zu 5300′ s. m. *a*) Genf an der Arve. Ch. *b*) Bevers am Inn. H. Var. β) pronoto in disco profundius rugoso-punctato. Bevers. H. Var. γ) femoribus elytrisque basi et ad saturam nigris. Bevers. H.	—	1.5	—	1.6	—	—	—
4. *Alpestris* Heer. Sehr selten bei 5300′ s. m. Bevers am Ufer des Inn. H.	—	—	—	1.1	—	—	—
5. *Opacus* Block. O. fracticornis var. b. Gyll. O. castaneipennis Ziegl. Dej. O. pallipes vieler Sammlungen. Hier und da durch die ganze Schweiz, an Ufern unter Steinen, auch in der Luft umherschwärmend. Basel sehr selten. J. Genf. Ch. L. Vallorbes. M. Bern. O. P. Zürich. H. Etzel. v. Planta.	—	2.2	5.5	2.2	—	—	—
6. *Cribricollis* Chevr. Sehr selten an sandigen Ufern. Genf an der Arve. Ch. Aigle. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Filum* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten auf derselben Lokalität. Genf an der Arve. Ch.							
8. *Fossor* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten an der Arve. Ch.							
9. *Subterraneus* Maerkel Erichs.	—	2.2	—	2.2	—	—	—
O. pallipes Delaporte Aubé.							
Sehr selten. Genf an der Arve. Chevr. Nufenen am Rhein. Fel.							
10. *Morio* Heer.	—	2.2	—	—	—	—	—
Sehr selten an Ufern. Zürich an der Sihl. H. Genf an der Arve. Ch.							
11. *Tibialis* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten im Sand der Arve bei Genf. Ch.							

III. Fam. STENIDA.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
I. Dianous Leach.							
1. *Cœrulescens* Gyll.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
Selten an Flussufern. Zürich an der Sihl. H. Bern Inselbad. v. O. Basel. J. Jorat. Chav. Vallorbes. M.							
II. Stenus F.	5.6	5.6	4.6	2.2	—	—	—
1. *Biguttatus* L. F.							
Häufig unter Steinen an Ufern und um die Häuser, bis zu 5000′ s. m. Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Pomy, Genf, Lausanne, Jorat, Aigle; Zürich, Dübendorf, am Dürlersee, Matt, auch in den unteren Alpen, z. B. Mühlebachalp, St. Gallen.							
2. *Bipunctatus* Kirby.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Hier und da an Ufern im Schlamm. Basel. J. Zürich am Horn und in der Enge. H. Bern. v. O.							
3. *Longipes* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Aigle. Chav.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Guttula* Müller. St. Kirbyi Gyll. St. biguttatus var. Grav. Sehr selten. Basel. J. Genf. Ch.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
5. *Maculipes* Heer. St. bipunctatus Chevr. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Geminus* Grav. in litt. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Bimaculatus* Gyll. St. Juno Grav. Hier und da. Zürich, am Dürlersee. H. Basel. J. Pomy. M.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
8. *Juno* F. Gyll. Hier und da, bis zu 3000′ s. m. Zürich, Matt. H. Basel. J. Genf. Ch. St. Gallen. Hartm.	3.3	3.3	3.3	—	—	—	—
9. *Ater* Dahl Mannerh. Ziemlich selten. *a*) Dübendorf unter Moos. Br. Bern. v. O. Genf. L. *b*) Mt. Salvatore bei Lugano. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
10. *Boops* Gyll. St. Speculator Erichs. Häufig bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen, Basel, Pomy, Jorat, Genf, Zürich, Lägeren, Matt, Bern.	5.6	5.6	4.5	—	—	—	—
11. *Providus* Erichs. Selten. Lägeren. H.	—	—	2.2	—	—	—	—
12. *Femoralis* Erichs. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
13. *Aterrimus* Aubè. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
14. *Carbonarius* Gyll. Selten an Flussufern bis zu 5000′ s. m. Ob Dättlikon	—	2.5	2.5	1.1	—	—	—

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Canton Zürich am Ufer eines Grabens, bei Zürich in der Enge im Schlamme, Matt, Krauchthalalp, Lägeren. H.							
15. *Buphthalmus* Grav. Ziemlich häufig bis zu 3000' s. m. Zürich, am Hüttliberg, Dürlersee, Matt, H. Schaffhausen. S. Genf. Ch.	—	3.5	3.5	—	—	—	—
16. *Morio* Grav. Selten. *a*) Bern. P. *c*) Locarno. H.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
17. *Cinerascens* Erichs. Selten. Zürich. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
18. *Incrassatus* Erichs. Selten. Zürich, ob Dättlikon am Irchel am Rande eines Grabens. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
19. *Atratulus* Erichs. Selten. Bern. v. O. Basel. J.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
20. *Canaliculatus* Knoch. Gyll. Selten. Lägeren. H. Etzel. v. Planta.	—	—	2.2	—	—	—	—
21. *Niger* Dahl. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
22. *Proditor* Erichs. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
23. *Argus* Grav. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
24. *Humilis* Erichs. St. argus Gyll. St. fuscipes Liungh. Ziemlich selten. Basel. J. Schaffhausen. S. Jura. M.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
25. *Fuscipes* Grav. Ziemlich häufig. Zürich, Dübendorf. H. Br. Jorat. Chav. Genf. Chev.	—	3.3	—	—	—	—	—
26. *Pusillus* Kirby. Hier und da. Zürich nicht sehr selten, H. Lägeren. H.	—	2.4	1.2	—	—	—	—

	Region.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
27. *Circularis* Grav. Micr. Nicht häufig, im Frühling in der Luft umherschwärmend. Zürich, Hütliberg. H. Bern. P. Basel. J.	3.3	3.3	1.1	—	—	—	—
28. *Declaratus* Sturm. St. circularis Gyll. Selten. Zürich, schon im März in der Luft umherfliegend. H. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
29. *Nigritulus* Gyll. Sehr selten. Lägeren. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
30. *Campestris* Erichs. Selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
31. *Opticus* Knoch. Grav. St. femorellus Zetterst. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
32. *Binotatus* Liungh. Ziemlich häufig. Zürich, Dübendorf. H. Br. Jura. M.	—	5.5	1.1	—	—	—	—
33. *Subimpressus* Knoch. Selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
34. *Plantaris* Erichs. St. binotatus var. b) Gyll. Ziemlich selten. Schaffhausen. S. Zürich, Dübendorf. H. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
35. *Glacialis* Chevrier. Sehr selten. Chamouny an den Gletschern 8000' s. m.	—	—	—	—	—	1.1	—
36. *Impressus* Germar. Selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
37. *Obliquus* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
38. *Proboscideus* Gyll. St. palustris Erichs. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
39. *Pallipes* Grav. Ziemlich selten. Zürich. H. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
40. *Annulipes* Heer. St. geniculatus Dej. Mannerh. Selten. Genf. Chev.	—	1.1	—	—	—	—	—
41. *Angustulus* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
42. *Filum* Fischer Erichs. Hier und da. Zürich. Kiemen, Canton Zug. H. Bern. P. Genf. Ch.	—	3.3	—	—	—	—	—
43. *Tarsalis* Liungh. St. clavicornis Grav. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 6000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, Jorat; im Canton Zürich überall, Matt, auch auf der Alp Krauchthal, Klausen, im Wäggithal, Bern. *c*) Bellinzona. H. Var. β) Gyll. Bern. v. O. Bellinzona. H.	5.6	6.6	5.6	2.2	2.2	—	—
44. *Oculatus* Gœtze Grav. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 7000′ s. m. *a*) Schaffhausen. Basel. Genf. Zürich. Matt. Bern. *b*) Camogaskerthal, auf der Alp Serlas. H.	5.6	6.6	5.6	2.2	2.2	—	—
45. *Cicindeloides* Schaller. Ziemlich häufig. Um Zürich und Dübendorf nicht selten. H. Br. Bern. v. O. Lausanne. M. Jorat. Chav. Genf. C. L.	—	5.5	—	—	—	—	—
46. *Latifrons* Erichs. Ziemlich häufig. Zürich. H. Basel. J. Jura. M. Bern. v. O.	2.2	3.3	1.1	—	—	—	—
47. *Contractus* Dej. Erichs. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
III. EVÆSTHETUS Knoch.							
1. *Scaber* Knoch. Grav. Selten. Genf. Ch. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Ruficapillus* von Vinthem.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf.

IV. Fam. PÆDERIDA.

I. Sunius Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Angustatus* Pk.	5.2	5.2	5.2	—	—	—	—

Nicht selten durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel, häufig. J. Im Jura. Pomy. M. Jorat. Chav. Genf. Chevr. Am Zürichberg im April. H. Bern. P. Matt. H.

Var. β) *gracilis* F. Selten. Zürich. Br. Bern. v. O.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Intermedius* Dej.	—	1.1	—	—	—	—	—

Selten. Zürich. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Filiformis* Latr.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

Pæd. procerus Knoch. Grav. P. extensus Mannerh.

Ziemlich selten. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Basel. J. Genf. Ch. Jorat. Chav.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Pulchellus* Heer.	1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. Basel. J.

II. Rugilus Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Scabricollis* Dahl. Dej.	—	2.1	2.1	—	—	—	—

Selten. Wäggithal. Alf. Esch. Jura. M. Chaumont bei Neuchatel. God. Genf. Chevr. L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Fragilis* Grav.	1.1	1.1	—	—	—	—	—

Ph. Sanguinicollis Dahl. Dej. cat.

Selten. Basel. J. Pomy. M.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Rufipes* Müller.	4.4	4.4	2.2	—	—	—	—

P. orbiculatus F.

Hier und da bis zu 3000′ s. m. Dübendorf. Br. Matt. H. Basel. J. Genf. Ch.

Var. β) Basel. J. Zürich. H.

4. *Similis* Erichs.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

P. orbiculatus Grav.

Ziemlich selten. Basel. J. Zürich. H.

Var. β) *geniculatus* Erichs. Zürich. H.

5. *Affinis* Erichs.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	2.2	3.3	—	—	—	—	—

R. analis Dahl.

Hier und da. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Basel. J.

6. *Orbiculatus* Payk.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	—	3.3	—	—	—	—	—

Ziemlich selten. Dübendorf, Zürich. Br. H. Jorat, Aigle. Chav.

7. *Exiguus* Grav. in litt.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten. Zürich am Zürichberg im April unter Steinen. H. Genf. Chevr.

III. Pæderus F.

1. *Ruficollis* Pk.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	2.10	4.10	1.5	—	—	—	—

Hier und da sehr häufig an Fluss- und Seeufern bis zu 3000's. m. Schaffhausen am Rhein. S. Basel an der Birs. J. Am Neuchatelersee. M. Vevey. P. Seeufer bei Lausanne. Bugn. Jorat. Chav. Genf an der Arve. Chev. Bern. v. O. Zürich in Masse an der Sihl und am Greiffensee. H. Matt. H.

2. *Littoralis* Grav.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	6.8	6.8	6.8	—	—	—	—

Sehr gemein doch nicht in den Alpen, nur bis zu 3000's.m. hinaufsteigend, unter Steinen an Ufern, feuchten Stellen, unter Moos und an Baumwurzeln. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Pomy, Genf, Lausanne, Zürich, Matt, Bern. *b*) Wallis, Bünden.

3. *Brevipennis* Dahl.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	—	—	1.1	—	—	—	—

Sehr selten. Wäggithal. Alf. Esch.

4. *Riparius* L.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
REGION.	5.5	5.5	5.5	—	—	—	—

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000's. m. auf denselben Localitäten wie N°. 2. *a*) Basel. J. Im Jura. M. Genf. Ch. Jorat. Chav. Zürich. H. Bern. v.O. Thun. Brown. Matt. H. *b*) Bünden. *c*) Locarno, Bellinzona. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Longipennis* Dahl. Erichs. P. riparius Grav. Ziemlich häufig bis zu 3000′ s. m. *a*) Zürich, Matt. H. Basel. J. Genf. Chevr. *c*) Locarno. H.	4.4	4.4	4.4	—	—	—	—
6. *Limophilus* Mærkel. Selten. Genf. Chev.	—	1.2	—	—	—	—	—

IV. Lithocharis Dej.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Fuscula* Ziegl. Selten. Bern. v. O. Genf. Chevr.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Melanocephala* F. P. bicolor Ol. Grav. P. ruficornis Latr. Hier und da unter Steinen. Schaffhausen. S. Basel selten. J. Dübendorf. Br. Am Zürichberg im April. H. Bern häufig. v. O. Pomy. M. Aigle. Chav.	2.2	4.4	—	—	—	—	—
3. *Ochracea* Grav. P. rubricollis Grav. Gyll. Hier und da unter Steinen, zuweilen häufig im Spätherbst in der Luft umherschwärmend. Dübendorf häufig. Br. Zürich. H. Basel selten. J. Bern. P. häufig. v. O. Pomy. M.	2.2	4.4	—	—	—	—	—

V. Lathrobium Grav.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Minimum* Erichs. Selten unter Steinen im Frühling. Dübendorf. Br. Zürichberg. H. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
2. *Pumilum* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
2[b]. *Lævigatum* Gyll. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
3. *Agile* Heer. Xantholinus ferrugineus Heer Mittheilungen I. 73. Sehr selten in den Alpen von 4500 bis 7000′ s. m. — Beim Seeloch auf der Mühlebachalp 6800′ s. m. Zum Dorf im Urserenthal. H.	—	—	—	1.1	1.1	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Longulum* Grav. Selten. Zürich schon im Januar. H. Schaffhausen. S. Aigle. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Filiforme* Grav. L. lineare Gyll. An einigen Stellen nicht selten. Genf. Wallis. Chevr.	—	2.4	—	—	—	—	—
6. *Megacephalum* Heer. Sehr selten. Dübendorf. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Quadratum* Pk. Var. β) *terminatum* Grav. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Multipunctatum* Grav. Ziemlich häufig bis zu 4000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf. L. Zürich ziemlich selten, Lägeren, Kiemen Canton Zug, Matt, auch in den unteren Alpen. H. Var. β) *testaceum* Ol. Bern. v. O.	5.5	5.5	5.5	1.1	—	—	—
9. *Elongatum* L. Ziemlich häufig unter Steinen, selten bis zu 4000′ s. m. *a*) Zürich, Matt, auch in den untern Alpen. H. Wäggithal. Alf. Esch. Bern. v. O. Schaffhausen. S. Basel. J. durch den Jura. M. Genf Chevr. Jorat. Chav. *b*) Bünden. Wallis. P. Var. β) elytris totis rufescentibus. Bern. v. O.	5.5	5.5	5.5	1.1	—	—	—
10. *Alpestre* Heer. Selten von 6000—7000′ s. m. *b*) Paradies an der Zaportalp, Camogaskerthal. H.	—	—	—	—	2.2	—	—
11. *Rufipenne* Gyll. Sehr selten. Aigle, im Jorat. Chav.	—	1.1	—	—	—	—	—
12. *Fulvipenne* Grav. Selten und besonders in Berggegenden. Wäggithal. Alf. Esch. Matt. H. Basel. J.	2.2	2.2	4.4	—	—	—	—
13. *Lævipenne* Heer. Sehr selten. Aigle. Chav.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
14. *Bicolor* Dahl. Dej. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
15. *Brunnipes* F. Hier und da bis zu 3000′ s. m. Wäggithal. Alf. Esch. Bern. v. O. Genf. Chevr. Pomy. M. Aigle. Ch. Basel. J.	3.3	4.4	3.3	—	—	—	—

IV. Achenium Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Depressum* Grav. Selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Humile* Nikolai. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—

VII. Cryptobium Mannerh.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Fracticorne* Pk. Ziemlich häufig bis 3000′ s. m. Zürich, Dübendorf, Matt. H. B. Bern. v. O. Genf. Ch. Basel. J.	4.4	5.5	5.6	—	—	—	—

V. Familie. STAPHYLINIDA.

I. Leptacinus Erichs.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Batychrus* Gyll. Selten unter Steinen. Genf. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Linearis* Grav. Selten in der östlichen Schweiz bis zu 3000′ s. m. Lägeren, Matt. H.	—	—	2.2	—	—	—	—

II. Xantholinus Dahl.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Fulgidus* F. Staph. pyropterus Grav. Gyll. Hier und da durch die ganze Schweiz. Dübendorf. B. Basel. J. Bern. v. O. Pomy. M. Aigle. Chav. Genf. Ch. L.	2.2	5.2	—	—	—	—	—
2. *Glabratus* Grav. Staph. fulgidus Grav. Selten unter Steinen. Dübendorf. B. Genf. Ch. L. im Jorat. Chav.	—	2.2	1.1	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Lentus* Grav.	—	2.2	2.2	1.1	—	—	—
4. *Glaber* Grav.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Punctatus* F. Gyll.	6.2	6.2	6.2	—	—	—	—
6. *Ochraceus* Gyll.	6.2	6.2	6.2	2.2	—	—	—
7. *Atratus* Heer.	1.1	—	—	—	—	—	—
8. *Tricolor* Payk. F.	2.1	4.1	3.1	2.1	2.1	—	—
9. *Linearis* F.	5.1	5.1	6.1	1.1	1.1	—	—
10. *Longiventris* mihi.	—	—	2.2	—	—	—	—
III. 1. *Fulvipennis* F. Panz.	3.1	3.1	—	—	—	—	—

3. *Lentus* Grav.

Ziemlich selten. Matt. H. Bern. O. in den mittlern Alpen des Genferseegebietes. Chevr.

4. *Glaber* Grav.

Sehr selten. Genf. Ch. L.

5. *Punctatus* F. Gyll.

St. elongatus Grav.

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel. J. Zürich. Br. H. Matt. H. Genf. Ch. Jorat. Chav.

6. *Ochraceus* Gyll.

Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. auf dem Chasseral. P. Jorat. Chav. Genf. L. Matt. H. Bern. M. *b*) Wallis. P.

7. *Atratus* Heer.

Sehr selten. Basel. J.

8. *Tricolor* Payk. F.

St. elegans Grav.

Hier und da bis zu 7000′ s. m. *a*) Basel. J. Zürich. Br. Bern. v. O. Oberhasli. P. Matt, auch in den Alpen. H. Pomy. M. Genf. Chevr. L. Jorat. Chav. *b*) Bevers, Julier bei den Säulen. H.

9. *Linearis* F.

St. ochraceus Grav. St. punctulatus Grav. St. longiceps Gr. Gyll.

Häufig durch die ganze Schweiz, besonders in Berggegenden, bis zu 6000′ s. m. *a*) Basel. J. Genf. Ch. Bern. v. O. Zürich, Matt. H. *b*) Urscheinalp im Unterengadin. H.

10. *Longiventris* mihi.

X. elongatus Mittheil. I. 75.

Selten in Berggegenden, Lägeren, Matt. H.

III. Othius Leach.

1. *Fulvipennis* F. Panz.

St. fulgidus Payk. fulminans Grav. Gyll.

Ziemlich selten, doch durch die ganze Schweiz. *a*) Bern

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
ziemlich häufig. v. O. Basel. J. Pomy. M. Jorat. Chav. Genf. Ch. Zürich, früh im Frühling. H. Schaffhausen. S. *c*) Lugano. L.							
2. *Melanocephalus* Grav.	—	2.1	2.1	—	—	—	—
Ziemlich selten. Matt. H. Bern. v. O. Genf. Ch.							
Var. β) multo major, abdomine supra nigro-fusco. — Nicht selten in allen Alpen bis zu 7000′ s. m. *a)* Mühlebachalp, Gülderen, Pilatus. H. Oberhasli, Susten. P. Gemmi. *b*) Julier, Cresta im Avers, Beverserthal, Camogaskerthal, Urscheinalp, St. Anna im Urserenthal, Walliseralpen. H.	—	—	—	5.1.	6.1.	—	—
Var. γ) elytris castaneis. Urscheinalp im Unterengadin, Cresta. H.	—	—	—	—	2.1	—	—
3. *Pilicornis* Payk. Gyll.	—	2.1	2.1	2.1	—	—	—
Selten unter Rinden und faulem Holz. Zürich. H. Genf, auch in den untern Alpen des Genferseegebietes. Ch.							
4. *Alternans* Grav.	3.1	3.1	2.1	—	—	—	—
Selten in faulem Holz und unter Rinde. *a*) Zürich. H. Bern. Studer. Basel. J. Genf. L. *b*) Wallis. P.							
IV. Staphylinus L.							
Subg. 1.							
1. *Maxillosus* L.	2.8	2.8	2.8	2.8	—	—	—
St. fasciatus Füssli Verzeichn. 21. Sulzer Verzeichn. 7, 49.							
Ziemlich selten bis zu 5000′ s. m. im Aase. *a*) Schaffhausen. S. Basel. M. J. Pomy. M. Genf hier und da. Ch. Dübendorf. Br. St. Gallen. Hartm. Bern selten. v. O. P. Lausanne. Bugn. Waadt. Chav. *b*) Malans. A. Nufenen im Rheinwald. Fel.							
2. *Hirtus* L.	2.2	2.2	2.2	1.1	—	—	—
Hier und da im Dünger und unter Steinen bis zu 5000′ s m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. Mer. Im Jura. M Genf sehr selten. Chevr., öfters auf dem Saleve. L. Waadt. Chav. Lutry, Lausanne. Bugn. Bern selten im Rossmist. v. O. Goldau, Matt im Kuhmist, Zürich. H. Dübendorf. Br. *b*) Malans. Amst. Nufenen. F. Wallis. J. Saasthal. *c*) Val Bedretto. H.							

3. *Nebulosus* F.

REGION.						
Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.2	5.6	5.6	2.2	—	—	—

Häufig durch die ganze Schweiz im Dünger, zuweilen auch in faulen Pilzen bis zu 5000′s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel selten. J. Mer. Im Jura. M. Chasseral. P. Genf. Ch. L. am Saleve. L. Waadt, Chav. Lausanne. Bugn. Bern, Thun, Zürich, Matt häufig. H. *b*) Bünden. S. Nufenen. F.

4. *Murinus* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6.6	6.6	3.5	3.5	—	—	—

Gemein durch die ganze Schweiz bis zu 5000′s.m. *a*) Schaffhausen. S. Basel sehr häufig. Mer. J. durch den Jura. M. Genf. Chevr. L. im Waadtlande. M. Chav. Lausanne. Bugn. Bern sehr gemein. v. O. Thun, Zürich, Matt seltener. H. *b*) Malans. Amst. Nufenen. Fel.

Var. β) obscurus, corinula pronoti postica evidentiore. Bern. v. O.

5. *Pubescens* De Geer. F.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3.5	3.5	2.4	2.4	—	—	—

Ziemlich häufig im Dünger, besonders Kuhmist bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. Mer. Im Jura. M. Chaumont. God. Genf. Ch. L. Lausanne. Bugn. Bern gemein. v. O. Baden, Zürich seltener als St. murinus, Matt selten. H. *b*) Nufenen. Fel.

6. *Cæsareus* Cederh.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
8.5	8.5	8.5	2.2	—	—	—

St. erythropterus F.

Gemein durch die ganze Schweiz bis zu 5000′s. m., besonders im Frühling unter Steinen. Schaffhausen, Basel, im Jura, auf dem Chasseral, im Waadtlande, Genf, Zürich, St. Gallen, Glarus, Matt, Bern, Thun. *b*) Malans, Nufenen. Fel.

Var. β) *flavicornis* Ziegl. Dej. Nicht selten unter dem Vorigen.

7. *Erythropterus* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.2	3.3	6.5	2.2	—	—	—

St. castanopterus Grav. Gyll.

Seltener in der ebenern Schweiz, häufig dagegen in Berggegenden, unter Steinen im Moos, besonders früh im Frühling, bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel selten. J. Genf in Berggegenden. Ch. L. Im Jura selten. M. Bern. P. Zürich selten, am Albis und Etzel häufiger. H. St. Gallen. Hartm. Matt gemein. H. *b*) Malans. A.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
8. *Stercorarius* Ol.	2.2	5.3	3.2	2.2	2.2	—	—

8. *Stercorarius* Ol.

Hier und da im Dünger zuweilen in Aas, bis 6800′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel selten. J. Pomy häufig. M. Chaumont. God. Genf. L. Chev. Aigle. Chav. Bern. P. Thun. Brown. Zürich, Dübendorf nicht ganz selten. H. Br. Lägeren. H. *b*) Geschinen Canton Uri, Flössalp im Unterengadin, Lavirumseralp. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Lutarius* Grav.	—	1.1	—	—	—	—	—

9. *Lutarius* Grav.

Sehr selten. Genf. Ch.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
10. *Chalcocephalus* F.	—	1.1	1.1	—	—	—	—

10. *Chalcocephalus* F.

St. carynthiacus Dahl. St. ochropterus Germ.

Sehr selten. Im Jura. M. bei Genf. Chevr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
11. *Latebricola* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—

11. *Latebricola* Grav.

Selten in der ebeneren Schweiz. Schaffhausen. S. Zürich. H. Bern. v. O.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
12. *Fossor* Grav.	2.1	2.1	3.1	2.1	—	—	—

12. *Fossor* Grav.

Hier und da, besonders in Wäldern, bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Im Jura. M. Ch. bei Genf. Ch. im Waadtlande. Chav. bei Zürich, am Irchel, Matt. H. *b*) Bünden. S. Somvixerbad. H. Nufenen. Fel. Geschinen Canton Uri. v. Planta. Oberwallis. P.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
13. *Fulvipes* Scop.	2.1	2.1	2.1	2.1	—	—	—

13. *Fulvipes* Scop.

St. erythropus Payk. Gyll. St. tricolor Grav.

Selten doch bis zu 6000′ s. m. Bern. v. O. Basel. J. Pomy. M. Dübendorf. Br. Pilatus. J. *b*) Alpen am St. Bernhard.

Var. β) capite pronoto elytrisque obscure virescentibus. Saasthal im Wallis. Alf. Esch.

Subg. 2. Ocypus Kirby. Erichson.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
14. *Olens* F.	8.5	8.5	—	—	—	—	—

14. *Olens* F.

Gemein in der ebeneren Schweiz, im Frühling und noch häufiger im Herbst, aber nicht über 2500′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Chaumont, bei Genf, im Waadtlande, Bern, Thun, Zürich, selten in St. Gallen. *b*) Malans, im Wallis.

	REGION.						
	Campestre	Collinc.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
15. *Cyaneus* F.	5.5	6.5	8.5	5.5	5.5	—	—
16. *Similis* F.	5.3	5.3	2.2	—	—	—	—
17. *Brevipennis* Dahl.	—	—	—	—	2.2	—	—
18. *Brunnipes* F.	2.2	2.2	2.2	1.1	—	—	—
19. *Pedator* Grav.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
20. *Fuscipes* Dahl.	—	1.1	—	—	—	—	—
21. *Fuscatus* Grav.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
22. *Picipennis* F.	2.2	3.3	1.1	1.1	—	—	—

15. *Cyaneus* F.

Häufig durch die ganze Schweiz, besonders in Berggegenden und bis zu 7000′ s. m. hinaufsteigend, unter Steinen, in faulem Holz und Dünger. *a*) Schaffhausen, Basel, gemein im Jura, im Waadtlande, in Genf ziemlich häufig, Zürich, in Matt. H. Oberhasli. P. Thun. Brown. *b*) im Wallis. P.

Var. β) *Subcyaneus* Dahl. Ziemlich häufig in der Ebene, wie besonders den Alpen. *a*) Basel, Schaffhausen, Matt. *b*) Beverserthal, Camogaskerthal, am Frela, am Stelvio, Flössalp, Saasthal. *c*) Tessin.

16. *Similis* F.

Ziemlich häufig in tieferen Regionen, doch bis 3000′ s. m. unter Steinen und faulem Laub. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Genf, Zürich, Lägeren, Bern. *b*) Malans. Wallis.

17. *Brevipennis* Dahl.

Hier und da in den Alpen von 6000-7000′ s. m. *a*) Pilatus. J. *b*) Beverseralpen. H.

18. *Brunnipes* F.

Ziemlich selten, doch bis in die untern Alpen hinauf. Schaffhausen. S. Basel. J. Neuchatel. v. O. Coul. Genf am Saleve, und in den Alpen des Genferseebeckens. Ch. Bern. v. O.

19. *Pedator* Grav.

St. rufipes Latr. St. Dejeanii Dahl.

Sehr selten. Basel im Februar. J. Genf. Chevr. im Waadtlande. Chav.

20. *Fuscipes* Dahl.

Sehr selten. Bern. v. O.

21. *Fuscatus* Grav.

St. crassicollis Grav. St. morio Gyll. St. subpunctatus Gyll.

Selten unter Steinen. Dübendorf. Br. Im Jura. M. Aigle. Chav.

22. *Picipennis* F.

St. æneocephalus Pk. Grav.

Nicht selten bis zu 6000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel

selten. J. Jura. M. auf dem Chasseral. v. O. Genferalpen. Ch. Bern. P. Zürich nicht selten. H. *b*) Bevers. H.

Var. β) elytris nigricantibus. Staph. tristis. F. St. chalcocephalus. Dej. Selten. Zürich. H. Basel. J.

Var. γ) paulo brevior sed latior, elytris subæneo-nigris. St. Moriz im Engadin. L.

23. *Vagans* Heer.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	—	—

St. picipennis Meg. Dej.

Selten, aber bis zu 6000′ s. m. Bern. v. O. Genf. L. Basel. J. Neuchatel. God.

Var. β) elytris nigro-fuscis. *a*) Aigle. Chav. In den rhätischen Alpen, Urscheinalp. H.

24. *Cupreus* Rossi.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.2	3.3	2.2	1.1	—	—	—

St. æneicollis Dahl. Dej.

Ziemlich selten unter Steinen und Moosen, bis zu 5500′ s. m. *a*) Zürich. H. Basel. J. Genf hier und da, auch im Jura. Ch. Aigle. Chav. Bern ziemlich häufig. v. O. *b*) im Wallis, Traverselles. L. Bevers im Engadin. H.

25. *Ater* Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	3.2	—	—	—	—	—

St. fuscatus Gyll. Emus nigripes Dej.

Ziemlich selten. Bern. v. O. Zürich. H. Lausanne. Chav.

26. *Morio* Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	3.2	2 2	—	—	—	—

Ziemlich selten. Zürich. H. Bern. v. O. Genf. Ch. durch den Jura, Chaumont. God.

27. *Luganensis* Heer.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. Lugano. H.

28. *Melanarius* Heer.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	2.1	2.1	—	—	—	—

Selten. Zürich, Matt. H.

V. Philonthus Leach.

Subg. 1.

1. *Laminatus* Creutz. Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5.5	7.5	5.5	2.2	2.2	—	—

Häufig im Dünger, durch die ganze Schweiz, bis zu

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6000′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Zürich, Bern, Matt, auch in der Berglialp. *b*) Somvixerbad, Andermatt, Geschinen.							
2. *Intermedius* Dej. Selten. *a*) Zürich. H. Aigle. Chav. *b*) am Gotthard, bei Geschinen.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
3. *Splendens* F. Ziemlich häufig im Dünger bis zu 6000′ s. m. Schaffhausen. S. Basel. J. Bern. v. O. P. im Jura, Pomy. M. Genf. Chevr. Zürich selten. H. Matt, auf dem Klausen. H. Wäggithal. Alf. Esch. auf dem Pilatus. H.	5.5	6.5	2.2	2.1	2.1	—	—
4. *Nitidus* F. Hier und da in Berg- und Alpengegenden im Kuhmist bis zu 8000′ s. m. *a*) Im Jura nicht selten. M. J. Genf, in den Alpen. Chevr. am Saleve. L. *b*) Nufenen. F. Viunalp ob St. Bernhardin, Frela, Camogaskerthal. H. Wallis. P. *c*) Scaradraalp Canton Tessin. H.	—	—	3.3	3.3	2.2	1.1	—
5. *Aeneus* Rossi. Grav. Ziemlich selten im Dünger, zuweilen auch in Pilzen, bis zu 6000′ s. m. *a*) Basel. J. Im Jura, Pomy. M. Genf. Ch. L. Zürich, Matt, auch in den Alpen. H. Bern. v. O. P. *b*) Malans, Geschinen, am Mt. Rosa. Var. β) *Metallicus* Boisd. et Lac. Selten. Zürich.	2.2	3.2	3.2	2.2	1.1	—	—
6. *Carbonaris* Erichs. Selten. Zürich. H. Neuchatel. God. Var. β) *carbonarius* Gyll. Aigle. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Atratus* Grav. Ziemlich häufig im Dünger, durch die ganze Schweiz, bis zu 6500′ s. m. *a*) Schaffhausen, Basel, Pomy, Engelbergerjoch, Oberhasli, Matt. *b*) im Beverserthal, Urserenthal, Saasthal. Var. β) *cærulescens* Dej. Selten. Zürich. Var. γ) *metallicus* Grav. Selten. Bern. Pomy.	5.5	5.5	4.4	3.3	3.3	—	—
8. *Lætus* Heer. Sehr selten, in den Alpen von Wallis. Chav.	—	—	—	—	1.1	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Decorus* Grav.	2.3	2.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten, vorzüglich in Wäldern unter Laub und Steinen. Zürich. H. Basel. J. Genf. Chev. L.							
10. *Lucens* Mannerheim.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. L.							
11. *Politus* L.	6.5	6.5	5.5	4.4	2.2	—	—
Häufig im Dünger durch die ganze Schweiz, bis zu 6500′ s. m. Schwärmt in Sommerabenden häufig herum. *a*) Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Neuchatel, Pomy, Genf, Zürich, Bern, Klösterli am Rigi, Matt, Berglialp, Frugmatt, auf dem Urnerboden. *b*) Andermatt.							
12. *Cyanipennis* F.	3.1	3.1	—	—	—	—	—
Selten unter Moos und Steinen, besonders an Waldsäumen. Zürich. Br. Basel. J. Jura. M. Genf. Chevr. L. Lausanne, Aigle. Chav.							
13. *Marginatus* F.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	—	—
Ziemlich selten im Dünger bis zu 6500′ s. m. Genf. Ch. L. Im Jura. M. Auf dem Weissenstein. Basel. J. Im Wäggithal, auf der Frugmattalp im Canton Glarus. H.							
14. *Umbratilis* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
St. subfuscus Gyll.							
Selten. Basel. J. Am Kiemen Canton Zug. H.							
15. *Bimaculatus* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Bern. Basel. J.							
16. *Varius* Gyll.	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	—	—
St. varians Grav.							
Hier und da bis zu 6000′ s. m. im Dünger. *a*) Matt, auch in den Alpen. H. Basel. J. Bern. v. O. Aigle. Chav. *b*) Malans. Amst. Im Urserenthal, am St. Anna-Gletscher, auf dem Gotthard, in den Engadineralpen, Bernina, Nufenen im Rheinwald, im Paradies an der Zaportalp. H. Saasthal. A. E. *c*) Manigorioalp, Vogelsberg. H.							
Var. β) *carbonarius* Grav. Selten. Basel. Bern.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
17. *Albipes* Grav. Ziemlich selten, doch bis zu 6000′ s. m. Bern. v. O. Basel. J. Zürich, Matt, Mühlibachalp Canton Glarus. H.	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2	—	—
18. *Lepidus* Grav. Selten. Genf. Basel. J. Bern. v. O.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
19. *Nitidulus* Grav. St. denigrator Grav. Sehr selten. Pomy. M.	—	1.1	—	—	—	—	—
20. *Sordidus* Grav. Selten doch noch bei 4500′ s. m. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
Var. β) abdomine toto nigro. Andermatt im Urseren-Thal. H.	—	—	—	1.1	—	—	—
21. *Cephalotes* Grav. Sehr selten. Pomy. M. Thun. Brown.	—	1.1	—	—	—	—	—
22. *Megacephalus* Heer. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
23. *Fimetarius* Grav. St. rigidicornis Grav. Ziemlich häufig im Dünger. *a*) Schaffhausen. S. Bern. v. O. P. Genf. Ch. Jorat. Chav. *b*) Im Wallis. P.	—	3.4	2.2	—	—	—	—
24. *Fuscus* Grav. St. subuliformis Grav. terminatus Grav. fragilis Grav. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
24. *Varians* Grav. St. ebeninus Gr. Gyll. Häufig bis zu 5000′ s. m. *a*) Matt. H. Bern. v. O. Basel. J. Genf. Chevr. Aigle. Chav. *b*) Malans. Amst. Nufenen im Rheinwald. Fel. am Gotthard. H. Var. β) *ochropus* Grav. Ziemlich selten. Matt. H. Neuchatel. God. Var. γ) *corvinus* Erichs. Selten. Matt. H.	5.5	6.5	4.4	4.4	2.2	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
26. *Immundus* Gyll. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
27. *Corruscus* Grav. Selten. Bern. v. O. Basel. J. Jorat. Chav.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
28. *Sanguinolentus* Grav. Selten, besonders in der westlichen Schweiz. Genf. Ch. Jorat, Aigle. Chav. Pomy. M. Basel. J. Bern. v. O.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—
29. *Bipustulatus* F. Ziemlich häufig im Kuhmist. Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf selten. Ch. Bern. P. häufig. v. O.	5.5	5.5	—	—	—	—	—
30. *Opacus* Grav. Ziemlich selten doch bis zu 5000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf. Ch. Jorat. Chav. *b*) Nufenen im Rheinwald. Fel. Var. *b*) Heer faun. helv. I. 266. Bern. v. O. Var. *c*) Heer faun. helv. Aigle. Chav. Var. *d*) Heer faun. helv. Aigle. Chav. Bern. v. O. Mühlebachalp Canton Glarus. H. Var. ε) *agilis* Grav. Schaffhausen. S.	3.4	2.4	2.2	2.2	—	—	—
31. *Dimidiatus* Dej. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
32. *Debilis* Grav. Selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
33. *Celer* Grav. Selten. *a*) Basel. J. *b*) Oberwallis. P.	1.1	—	—	1.1	—	—	—
34. *Rufimanus* Dej. Selten. Basel. J. Bern. v. O. Genf. Ch.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
35. *Quisquiliarius* Gyll. Selten im Dünger bis zu 5000′ s. m. *a*) Basel. J. Chaumont bei Neuchatel God. Aigle. Chav. *b*) Oberwallis. P.	2.2	2.2	2.2	1.1	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
36. *Ventralis* Grav. St. immundus Grav. Selten unter Moos und Steinen. Basel. J. Aigle. Chav. Genf. Chev.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
37. *Vernalis* Grav. Ziemlich selten unter Steinen, besonders an feuchten schlammigten Stellen bis zu 5000′ s. m. *a*) Basel. J. Zürich in der Enge und am Horn, am Kiemen Canton Zug, Matt im April. H. Bern. v. O. Aigle. Chav. *b*) Oberwallis. P.	3.6	3.6	3.6	1.1	—	—	—
38. *Analis* Heer. Ziemlich selten. Matt, Zürich. H. Schaffhausen. S.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
39. *Discoideus* Grav. Hier und da im Dünger bis zu 6000′ s. m. *a*) Matt, auch in den Alpen, Zürich im December. H. Bern. v. O. Genf. Chav. *b*) Oberwallis. P. in den Alpen des Wallis. Chav.	—	3.6	3.6	2.2	1.1	—	—
40. *Melanocephalus* Heer. Sehr selten an schlammigten Stellen. Zürich am Horn.	—	1.1	—	—	—	—	—
41. *Splendidulus* Grav. Selten unter Steinen. Bern. P. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. β) *nanus* Grav. Selten. Bern. v. O. Genf. Chev. Jorat. Chav.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
42. *Nigrita* Grav. Sehr selten. Basel. J.	2.2	—	—	—	—	—	—
43. *Virgo* Grav. Sehr selten. Bern. P. Jorat. Chav.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
44. *Fumarius* Grav. Selten bis zu 3000′ s. m. Zürich, Matt. H. Bern. v. O.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
45. *Micans* Grav. Selten, aber auch in den Alpen bis zu 6000′ s. m. — Zürich. H. Genf. Ch. Basel. J. Im Unterengadin, auf der Urscheinalp. H.	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
46. *Fulvipes* F.	6.6	6.6	6.6	2.2	—	—	—
Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 5000′ s. m. unter Moos und Steinen. Schaffhausen, Basel, durch den Jura, Pomy, Genf, Zürich, in Matt sehr häufig, auf der Mühlebachalp, Kiemen am Zugersee.							
47. *Tenuis* F.	2.3	2.3	2.3	—	—	—	—
Pæd. dimidiatus Panzer.							
Selten an Bachufern unter Steinen. Matt am Sernf. H. Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf. Chevr. Jorat. Chav. Bern. v. O. Thun. Brown.							
48. *Exiguus* Nordm.	1.1	—	—	—	—	—	—
Sehr selten. Basel. J.							
49. *Pusillus* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. H.							
50. *Aterrimus* Grav.	2.2	3.3	2.2	—	—	—	—
St. nigritulus Grav. Ph. trossulus Nordm.							
Ziemlich selten, doch bis zu 3000′ s. m. Matt, Hüttliberg, Zürich. H. Basel. J. Genf. Chevr. Jorat. Chav.							
51. *Punctus* Grav.	—	2.6	1.2	—	—	—	—
St. multipunctatus Mannerh.							
Selten an schlammigten Stellen. Zürich am Horn und in der Enge. H. Bern. v. O. Jorat. Chav.							
52. *Cinerascens* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten unter Steinen. Genf. Ch. Zürich. Br.							
53. *Procerulus* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten unter Steinen. Zürich. H. Basel. J.							
54. *Elongatulus* Erichs.	1.1	—	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J.							
Subg. 2. QUEDIUS Leach. Erichson.							
55. *Lateralis* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten, besonders in der westlichen Schweiz. Genf. Chevr. Lausanne. Bern. v. O. Oberhasli. P.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
56. *Variabilis* Gyll.	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4	—	—
Ziemlich häufig bis zu 7000′ s. m. unter Steinen und Laub. *a*) Basel, im Jura, im Canton Genf in den Alpen, im Jorat; Bern, Zürich, Dübendorf, Matt, auch in den Alpen, auf dem Rigikulm. *b*) Nufenen im Rheinwald.							
Var. β) Gyll. Seltener und besonders in den Alpen, im Urserenthal, Albula, Paradies an der Zaportalp.							
57. *Fulgidus* F.	—	2.2	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. Malans. Amst.							
58. *Xanthopus* Erichs.	—	2.2	1.1	—	—	—	—
Selten. Zürich. H. Bern. v. O. Matt.							
Var. β) elytris rufo-testaceis. Urserenthal. H.	—	—	—	1.1	—	—	—
59. *Gracilicornis* Grav. in litt.	—	—	—	1.1?	—	—	—
Sehr selten in den Alpen der westlichen Schweiz. Chevr.							
60. *Scitus* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten unter Baumrinden. Im Jura. M. bei Genf. L.							
61. *Lævigatus* Gyll.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. *a*) Pomy. M. Genf. Ch. *b*) Im Wallis. P.							
62. *Impressus* Panzer.	2.5	3.5	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf häufig. Chevr. Jorat. Chav. Zürich, Hüttliberg. H. Bern. v. O.							
Var. β) elytris fusco-testaceis. Aigle. Chav.							
63. *Punctatellus* Heer.	—	—	—	—	5.5	—	—
Ziemlich häufig in allen Alpen von 6000—7000′ s. m. *a*) Mühlebach- und Krauchthalalp Canton Glarus, auf der Gemmi. *b*) Im Urserenthal beim St. Annagletscher, auf dem Gotthard, Susten, Engelbergerjoch, auf dem Luckmanier, Nufenenalpen, Walliseralpen.							
64. *Montivagus* Heer.	—	—	3.3	4.4	6.6	—	—
Ziemlich häufig von 2500—7000′ s. m. unter Steinen. *a*) Matt, Mühlebachalp, Krauchthal, Bergli, Pilatus, Gemmi. *b*) Im Beverserthal, Camogaskerthal, Val Emet, Nufenen, Valserberg, auf dem Luckmanier, im Urserenthal beim							

	REGION.						
	Cam-pestre.	Col-line.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
St. Annagletscher, auf dem Gotthard, Furka, Engelbergerjoch, Finnelalp, Ollen.							
65. *Molochinus* Grav. Häufig durch die ganze Schweiz bis zu 7000′ s. m. im Dünger und unter Steinen. *a*) Dübendorf, Zürich. Br. H. Basel. J. Schaffhausen. S. Chasseral. v. O. Genf. Ch. L. auf der Gemmi. *b*) Urserenthal beim St. Annagletscher, Paradies an der Zaportalp. H.	5.5	6.6	5.5	3.3	3.3	—	—
66. *Fuliginosus* Grav. Ziemlich häufig bis zu 5000′ s. m. im Dünger, unter Steinen und faulen Pflanzen. *a*) Matt, auf der Krauchthalalp. H. Basel. J. Bern. v. O. Genf häufig. Chevr.	5.5	5.5	4.4	2.2	—	—	—
67. *Umbrinus* Erichs. St. maurorufus Gyll. Selten. Genf. Ch. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
68. *Montanus* Heer. Häufig in Berg- und Alpengegenden von 2500—7000′ s. m. *a*) in Matt häufig, in den Glarneralpen. *b*) Paradies an der Zaportalp, Urserenthal. H. Furca, am Mt. Rosa. Alf. Esch. Var. β) *dubius* Heer. Selten. Paradies an der Zaportalp.	—	—	5.6	5.5	5.5	—	—
69. *Paradisianus* Heer. Sehr selten. Paradies an der Zaportalp bei 6800′ s. m.	—	—	—	—	1.2	—	—
70. *Præcox* Grav. Sehr selten. Nufenen im Rheinwald. F. Camogaskerthal bei 6500′ s. m.	—	—	—	1.1	1.1	—	—
71. *Maurorufus* Grav. Staph. attenuatus Grav. St. præcox Gyll. Hier und da unter Steinen, besonders in Wäldern. Zürich, Matt. H. Bern. v. O.	—	4.4	2.2	—	—	—	—
72. *Attenuatus* Gyll. Hier und da unter Steinen, selten bis zu 6000′ s. m. hinaufsteigend. *a*) Zürich, schwärmt oft hauffenweise über Brachäckern. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Bern. v. O. Genf. Chevr. *b*) Im Val Emet, auf dem Luckmanier.	3.6	4.6	2.2	1.1	1.1	—	—

	REGION.						
	Cam-pestre	Col-linc.	Mon-tane.	Sub-alpine.	Al-pine.	Sub-nivale.	Ni-vale.
73. *Picipennis* Heer. Selten in den Bündneralpen von 6000—7000′ s. m. Val Emet, Urscheinalp, Lavirumsalp. Var. β) Heer faun. helv. Julier zu oberst bei den Säulen, Serlas und auf der Alp Prunella.	—	—	—	—	4.5	—	—
74. *Boops* Grav. Selten doch bis zu 7000′ s. m. *a*) Basel. J. Zürich. H. Genf. Ch. *b*) Im Engadin, im Camogaskerthal. H.	3.3	3.3	2.2	2.2	1.1	—	—
75. *Scintillans* Grav. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
76. *Alpestris* Heer. Selten in den Alpen von 6000—7000′ s. m. *a)* Mühlebachalp, Alpen des Genfergebietes. *b*) Flössalp, Val Emet, Beverserthal.	—	—	—	—	3.3	—	—
VI. Heterothops Kirby.							
1. *Prævius* Erichs. Selten. Basel. J. Bern. v. O.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
2. *Dissimilis* Grav. St. subuliformis Gyll. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
3. Quadripunctulus Grav. Selten. Zürich. H.	—	2.2	—	—	—	—	—
4. *Limbatus* Knoch. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
VII. Velleius Leach.							
1. *Dilatatus* F. Sehr selten unter Steinen, nach Gyllenhal soll er in Hornissennestern leben. *a*) Basel. J. Bern. v. O. Genf. Chevr. *b*) Malans. Amst.	1.1	2.2	—	—	—	—	—
VIII. Astrapæus Grav.							
1. *Ulmi* Rossi. Sehr selten. Genf unter Ulmenrinde. Ch.	—	1.2	—	—	—	—	—

	Region.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
VIII. Euryporus Erichs.							
1. *Picipes* Payk.	—	—	—	1.1	—	—	—
Sehr selten. Chasseral. v. O.							
IX. Oxyporus F.							
1. *Rufus* L.	4.6	5.6	—	—	—	—	—
Hier und da in Pilzen in der ebeneren Schweiz. Schaffhausen. S. Basel. Mer. durch den Jura. M. Genf. Ch. L. Lausanne. Bugn. Bern. v. O. Zürich. H. *b*) Malans. A.							
2. *maxillosus* F.	—	3.6	1.4	—	—	—	—
Seltener in Pilzen. *a*) Luzern. J. Bern. v. O. Im Jura, Neuchatel. God. Genf. L. *b*) Chamouni.							
VII. Fam. TACHINIDA.							
I. Hypocyptus Schüppel.							
1. *Longicornis* Payk.	5.5	5.5	—	—	—	—	—
Tachyp. granulum Grav.							
Hier und da durch die ganze Schweiz. Dübendorf. B. Schaffhausen. S. Basel. J. Pomy. M. Genf. Chevr.							
2. *Ovulum* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Genf. L.							
3. *Nigripes* Heer.	1.1	—	—	—	—	—	—
Sehr selten. Basel. J.							
4. *Seminulum* Grav. in litt. Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Chevr.							
II. Lamprinus Heer.							
1. *Lasserrei* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. L.							

III. Tachyporus Knoch. Grav.

Div. *a.*

1. *Saginatus* Grav.

Ziemlich häufig bis zu 6000′ s. m. *a*) Matt, Zürich. H. Basel. Bern. v. O. Genf. L. *b*) Urserenthal. *c*) Alp Manigorio. H.

2. *Chrysomelinus* L.

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz und bis zu 7000′ s. m. hinauf unter Moos und Steinen, zuweilen auch auf Blüthen. *a*) St. Gallen. Hartm. Dübendorf, Zürich. B. H. Matt auch in den untern Alpen. H. Bern gemein. v. O. P. Schaffhausen. S. Genf. Chevr. Jorat. Chav. *b*) Camogaskerthal, Urscheinalp im Unterengadin. H. Malans.

3. *Marginatus* Grav.

Ziemlich häufig in Kuhmist bis zu 5000′ s. m. Matt, nicht selten auch in subalpinis. Zürich, Lägeren. H. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel, Genf. Chevr. L. Jorat. Chav. Bern. v. O. P. Malans. A.

Var. β) *Hypnorum* F. Ziemlich selten unter dem vorigen.

4. *Abdominalis* F.

Selten. Bern. v. O. Genf. Ch.

5. *Obtusus* L.

Oxyporus analis F. T. analis Gr. Gyll.

Nicht selten bis zu 3000′ s. m. unter Moos, Steinen etc. Selten in den ersten Frühlingstagen. Dübendorf. Br. Zürich, Matt. H. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. L. Bern. v. O.

6. *Ruficollis* Grav.

Selten. Genf. Ch. Basel. J. Bern. v. O. Chaumont. God. Zürich, Matt. H.

7. *Pulchellus* Heer.

Selten in den Centralalpen unter Steinen von 6000—7000′ s. m. Camogaskerthal, Julier, am Gotthard. H.

8. *Pisciformis* Heer.

Sehr selten. Matt. H.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. Saginatus	6.6	6.6	6.6	3.3	3.3	—	—
2. Chrysomelinus	7.6	7.6	7.6	3.3	3.3	—	—
3. Marginatus	7.6	7.6	7.6	3.3	—	—	—
4. Abdominalis	—	3.3	—	—	—	—	—
5. Obtusus	5.5	5.5	5.5	—	—	—	—
6. Ruficollis	3.3	3.3	2.2	—	—	—	—
7. Pulchellus	—	—	—	—	3.3	—	—
8. Pisciformis	—	—	1.1	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Pusillus* Knoch. Gyll.	—	5.5	3.3	3.3	3.3	—	—
10. *Nitidulus* Ol.	—	4.3	—	—	—	—	—
11. *Pubescens* Grav.	6.6	6.6	5.5	—	—	—	—
12. *Littoreus* L.	—	4.4	—	—	—	—	—
13. *Bipunctatus* Grav.	—	1.1	—	—	—	—	—
14. *Bipustulatus* F.	—	3.3	—	—	—	—	—
15. *Pedicularius* Grav.	—	3.3	2.2	1.1	—	—	—

9. *Pusillus* Knoch. Gyll.

Hier und da, bis zu 6800′ s.m. hinauf. *a*) Bern. v. O. P. Genf. Ch. *b*) Bernina, Camogaskerthal. H.

Var. β) Gr. T. Scitulus Erichson. Camogaskerthal. H.

10. *Nitidulus* Ol.

O. brunneus F.

Selten in faulendem Holz und unter Steinen. Dübendorf. B. Zürich. H. Bern ziemlich häufig. v. O. Schaffhausen. S. Genf, hier und da. Ch.

Div. *b*. Conurus Steph.

11. *Pubescens* Grav.

Ziemlich häufig in Wäldern, unter Moos, Baumrinden und faulem Holz. Matt. H. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel, Bern. P. Genf. Ch.

12. *Littoreus* L.

Staph. cellaris Pk. Oxyp. cellaris F. T. cell. Grav. Gyll.

Ziemlich selten unter Baumrinden und faulem Holz. Dübendorf sehr selten. Br. Schaffhausen. S. Pomy. M. Genf. Chevr. L.

13. *Bipunctatus* Grav.

Sehr selten. Genf. Chev.

14. *Bipustulatus* F.

Ziemlich selten in vermoderndem Holz und Pilzen. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Pomy. M. Genf. Chevr. Bern. P.

15. *Pedicularius* Grav.

Selten aber bis in die Alpen ansteigend. Dübendorf. Br. Genf. Chevr. Im Gebiet des Genferseebeckens auch in den unteren Alpen. L.

Var. β) *truncatellus* Knoch. Grav. Selten unter Moos an Baumstämmen, faulem Holz. Dübendorf. Br. Zürich, Matt. H. Bern. v. O.

IV. Habrocerus Erichs.

Tachyporus Grav.

1. *Capillaricornis* Knoch. Grav.

Region: Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf. Chevr.

V. Tachinus Grav.

1. *Elongatus* Gyll.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten unter Steinen. Genf. Ch.

2. *Subterraneus* L.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2.1	3.1	—	—	—	—	—

Selten in den tiefern Regionen der Schweiz. *a*) Dübendorf. Br. Basel noch im December. J. Bern. v. O. Pomy. M. Jorat. Chav. *b*) Malans. Amst.

3. *Humeralis* Schneid.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	3.6	3.6	3.6	4.6	—	—

T. alpinus Heer Mittheilungen I. 76.

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz und bis zu 7000' s. m. hinauf. *a*) Matt, häufiger aber in den Alpen, z. B. Frugmatt, Mühlebachalp, Klausen. H. Schaffhausen. S. Pomy. M. Genf seltener. Ch. L. Bern. P. *b*) Zaportalp. H.

4. *Flavipes* F.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6.6	6.6	6.6	4.6	3.6	—	—

T. rufipes Gyll.

Häufig in Pilzen und Dünger durch die ganze Schweiz, bis zu 6000' s. m. *a*) Matt ziemlich häufig. H. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel, Bern. v. O. P. Genf. Chevr. L. Jorat. Chav. *b*) Nufenen.

Var. β) *dubius* Gyll. Selten unter dem vorigen.

5. *Rufipes* F.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	4.5	4.5	2.5	2.5	1.5	—

T. pullus Grav.

Hier und da im Dünger, bis zu 8000' s. m. hinaufsteigend. *a*) St. Gallen. Hartm. Matt. H. Bern. v. O. Klausen. *b*) Scaradra-alp bei 8000' s. m. H. Nufenen. Urserenthal. Alf. Esch.

Var. β) *Signatus* Grav. Gotthard, Urserenthal.

Var. γ) pronoti limbo testaceo. Saasthal. Alf. Esch.

6. *Fimetarius* Grav.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4.4	4.4	4.4	1.4	1.4	—	—

Ziemlich selten bis zu 6000' s. m. Matt, Mühlebachalp. H. Schaffhausen. S. Bern. P. Basel, Genf. Chev.

Var. β) Gyll. Selten unter dem vorigen.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Marginellus* F.	4.4	4.4	4.4	1.4	—	—	—

Ziemlich selten unter Steinen und Dünger bis zu 5500′ s.m. Matt, Zürich, Rigi. H. Bern. P.

Var. β) *immaturus* Grav. Unter dem Vorigen.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
8. *Collaris* Grav.	4.4	4.4	4.4	2.4	1.4	—	—

Hier und da unter Steinen, bis zu 7000′ s. m. *a*) Matt, schon im April. H. Schaffhausen. S. Basel, im Jura. M. Bern. v. O. P. *b*) Camogaskerthal. H.

Var. β) *corticinus* Grav. Camogaskerthal bei 6800′ s. m.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
9. *Silphoides* L.	—	2.2	2.2	—	—	—	—

Selten im Dünger. Jura. M. Genf. Chevr.

VI. Mycetoporus Mannerh.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Semirufus* Imhoff.	1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. Basel. J.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Lepidus* Knoch.	—	3.3	—	—	—	—	—

Selten an feuchten Stellen. Lägeren. H. Bern. P. Genf. Chevr. Aigle. Chav.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Splendidus* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten an feuchten Orten. Dübendorf. Br. Genf. Ch.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Longulus* Mannerh.	—	2.3	2.3	2.3	2.2	—	—

M. micans Grav. in litt. Tach. nigricollis Ullr. J. cernuus Dahl.

Hier und da bis zu 7000′ s. m. *a*) Schaffhausen. S. Zürich, Lägeren. H. Genf. L. *b*) Flössalp, Finnelalp.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Punctus* Grav.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten. Bern. v. O.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Pronus* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Zürich. H.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Nanus* Grav.	2.2	—	—	—	—	—	—

Selten. Basel. J.

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
VII. Bolitobius Leach.							
Subg. *a.* Megacronus Stephens.							
1. *Analis* Pk. Ziemlich selten unter Steinen und faulendem Holz. Basel. J. Bern. v. O. Pomy. M. Genf. Chevr.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
2. *Dahlii* Dej. T. bicolor Dahl. B. analis Erichs. Sehr selten unter Steinen. Zürich. H. Schaffhausen. S.	—	2.1	—	—	—	—	—
Var. β) *merdarius* Gyll. Sehr selten unter Steinen. Genf. Chev. Jorat. Chav.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Cernuus* Knoch. Grav. Selten unter Steinen und Moos. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Genf. L.	—	2.2	—	—	—	—	—
Var. β) *merdarius* Ol. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
4. *Inclinans* Grav. Sehr selten. Zürich am Hüttliberg. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Punctulatus* Heer. Sehr selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
Subg. *b.* Bolitobius Steph.							
6. *Striatus* Ol. Sehr selten in Pilzen. Bern. v. O. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
7. *Atricapillus* F. Hier und da häufig in Pilzen, besonders im Herbste, bis zu 4000's. m. Matt. H. Bern. P. Thun. Brown. Im Jura. M. Basel. J. Genf. Chevr. Jorat. Chav.	4.8	4.8	2.8	—	—	—	—
8. *Lunulatus* L. Sehr selten in Pilzen. Schaffhausen. S. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
9. *Trimaculatus* Pk. Hier und da ziemlich häufig in Pilzen. Dübendorf. Br. Zürich. H. Basel. J. Genf. Chev. Jorat. Chav.	4.8	4.8	2.8	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
10. *Pygmæus* Panz. Gyll.	2.5	2.5	2.5	—	—	—	—
Ziemlich selten in Pilzen, im Herbste. Genf. Chevr. L. Jura. M. Bern. v. O. Dübendorf. Br. Basel. J. Matt. H.							
Var. β) Fauna helv. Selten unter dem vorigen.							
Var. γ) Fauna helv. Zürich. H.							
11. *Rufus* Tischer. Erichs.	—	—	1.1	—	—	—	—
brunneus T. Meg. Ferrugineus Heer Mitth. I. 76.							
Sehr selten. Matt. H.							
VIII. Trichophya Mannerh.							
1. *Pilicornis* Gyll.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Aigle. Chav.							
VIII. Fam. ALEOCHARIDA.							
Trib. I. *GYMNUSIDA.*							
I. Gymnusa Karsten.							
1. *Brevicollis* Pk.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Zürich. H.							
II. Myllaena Erichs.							
1. *Dubia* Grav.	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—
Selten. Matt. H. Genf. Ch. Basel. J.							
2. *Intermedia* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P.							
3. *Minuta* Grav. Gyll.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Zürich. H.							
4. *Gracilis* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Dübendorf. Br.							
III. Silusa Erichs.							
1. *Rufa* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Chevr.							

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Alpicola* Heer.	—	—	—	1.1	—	—	—
Sehr selten. Pilatus. J.							
Trib. II. *LOMECHUSIDA.*							
I. Lomechusa Grav.							
1. *Paradoxa* Grav.	1.1	1.5	—	—	—	—	—
Selten in Ameisennestern. Genf. Chev. Bern, einmal ein Dutzend in einem Nest rother Ameisen. v. O. Basel. J.							
2. *Emarginata* F.	3.1	3.1	—	—	—	—	—
Hier und da in Ameisennestern, aber immer vereinzelt. Dübendorf. Br. Sihlbrücke. H. Basel. J. Pomy. M. Genf. Chevr. Bern. v. O.							
3. *Strumosa* F.	—	3.1	—	—	—	—	—
Selten bei Ameisen. Schaffhausen. S. Genf am Saleve. Chevr. Lausanne. M.							
II. Dinarda Leach.							
1. *Dentata* Grav.	1.1	—	—	—	—	—	—
Sehr selten. Basel.							
Trib. III. *HOMALOTIDA.*							
I. Euryusa Erichs.							
1. *Sinuata* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Genf sehr selten. Chvr. (Lorochusa nana Chevr. in litt.)							
2. *Optabilis* Heer.	—	—	1.1	—	—	—	—
Sehr selten. Vallorbes. M.							
II. Myrmedonia Erichs. (Drusilla. Leach. Mannerh.)							
1. *Humeralis* Grav.	2.2	2.2	2.2	—	—	—	—
In Nestern schwarzer Ameisen hier und da. Basel. J. Jura, Pomy. M. Bern. v. O.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Funesta* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
(A. fuscicornis Dahl.) Selten in Ameisennestern (Formica fuliginosa). Neuchatel. God. Basel. J.							
3. *Limbata* Pk.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
(mas. Al. foveicollis Dej. fem. Al. lævis Grav.) Nicht sehr selten bei Ameisen. Dübendorf. Br. Pomy. M. Genf. Ch. L. Basel. J.							
4. *Lugens* Grav.	—	—	2.2	—	—	—	—
Sehr selten. Jura, Vallorbes. M.							
5. *Atrata* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. v. O.							
6. *Canaliculata* F.	8.2	8.2	8.2	—	—	—	—
Häufig in der ganzen Schweiz bis zu 4000′ s. m.; in Ameisenhaufen, besonders bei Formica flava, und unter Moos, Steinen etc. Schaffhausen, Basel, durch den Jura bis Genf, Aigle, Matt, Zürich, Bern.							
7. *Collaris* Pk.	1.1	4.2	4.2	—	—	—	—
Seltener unter Steinen bis zu 3000′ s. m. St. Gallen. Hm. Matt. H. Im Jura. M. Genf. Ch. Basel. J.							
III. Gyrophæna Mannerh.							
1. *Pulchella* Mannerh. in litt.	—	1.5	—	—	—	—	—
Selten in Pilzen. Bern. P. Genf. Chevr.							
2. *Nana* Pk.	1.8	2.8	1.8	—	—	—	—
In Pilzen nicht selten. Zürich, Matt. H. Bern. P. Genf. Chevr. Basel. J. Var. β) Gyll. Bern. P. Matt. H.							
3. *Affinis* Mannerh.	—	4.6	2.6	—	—	—	—
Ziemlich häufig in Pilzen. Matt. H. Dübendorf. Br. Bern. P.							
4. *Lævigata* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. P.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Lucidula* Erichs. Selten. Matt. H.	—	—	1.2	—	—	—	—
6. *Polita* Grav. Selten. Genf. Chevr. Basel. J.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
7. *Exigua* Imhoff. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
IV. Placusa Erichs.							
1. *Pumilio* Gyll. Sehr selten in Pilzen. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
V. Oligota Mannerheim.							
1. *Pusillima* Gr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
2. *Subtilis* Erichs. A. pusillima Gyll. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
3. *Punctulata* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
4. *Gránaria* Erichs. Sehr selten. Genf. Ch. (Aleoch. liliputana Chevr. in litt.)	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Flavicornis* Erichs. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
VI. Aleochara Grav.							
1. *Fuscipes* F. Ziemlich häufig in Pilzen und Dünger. Basel. J. überall im Jura. M. Genf. Chevr. Aigle. Chav. Dübendorf. Br. Zürich. H. Bern. v. O. Var. β) *brevicornis* Ziegl. Dhl. Zürich. H.	5.5	6.6	3.5	—	—	—	—
2. *Tristis* Grav. Nicht selten auf denselben Localitäten. Basel. J. Genf. Chev. Neuchatel God. Aigle. Chav. Bern. v. O.	5.5	5.5	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Lateralis* Ullrich.	—	2.6	—	—	—	—	—
Ziemlich selten an Fluss- und Seeufern im Schlamme. Zürich am Horn. H. Bern. Genf. Ch.							
4. *Bipunctata* Grav.	3.3	3.3	2.2	—	—	—	—
Ziemlich selten. Matt. H. Bern. v. O. P. Genf. Chevr. Basel. J.							
5. *Biguttata* Dahl.	—	1.2	—	—	—	—	—
Selten. Dübendorf. Br.							
6. *Brevipennis* Grav. (Carnivora Gyll.)	—	1.1	—	—	—	—	—
Zürich. H.							
7. *Lævigata* Gyll.	1.1	—	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J.							
8. *Lanuginosa* Grav.	5.5	5.5	—	—	—	—	—
Ziemlich häufig in Pilzen und Dünger. Zürich. H. Dübendorf. Br. Bern. v. O. P. Basel. J. Neuchatel. God. Genf. Ch.							
9. *Brevis* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Aigle. Chav.							
10. *Fumata* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Genf. Chevr. Bern. v. O. Basel. J.							
11. *Bisignata* Erichs.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten. Zürich. H. Bern. P. Neuchatel. God. Basel. J.							
12. *Nitida* Grav.	—	3.5	—	—	—	—	—
Hier und da, und in der var. β bis zu 8000′ s. m. hinaufsteigend. Genf. Chevr. Bern. v. O.							
Var. β) *bilineata* Gyll. *a*) Matt, Nufenen, Cresta 6300′ an dem Scaradrapass bei 8000′ s. m. Camogaskerthal. H.	—	—	2.2	2.2	2.2	2.2	—
13. *Sparsa* Heer. Al. sericata Heer Mittheil. I. 75.	—	—	1.5	—	—	—	—
Selten in Pilzen. Matt. H.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
14. *Moesta* Grav.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
(Al. fumata Gyll. var. c.)							
Selten. Neuchatel. God. Bern. P. Basel. J.							
15. *Rufitarsis* Heer.	—	—	—	2.2	1.1	—	—
Selten von 5000—6000′ s. m. Nufenen und ob Hinterrhein im Rheinwald. Fel.							
16. *Alpicola* Heer.	—	—	—	—	1.1	—	—
Sehr selten bei 6000′ s. m. Urscheinalp im Unterengadin. H.							
17. *Longula* Imhoff.	1.1	—	—	—	—	—	—
Sehr selten. Basel. J.							
18. *Morion* Grav.	—	—	1.1	1.1	—	—	—
Selten bis 4500′ s. m. Matt. H. Davosstütz. Alf. Esch.							
19. *Intractabilis* Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Chev.							
VII. Oxypoda Mannerh.							
1. *Ruficornis* Gyll.	4.4	4.4	—	—	—	—	—
(luteipennis Erichs.)							
Ziemlich häufig in Pilzen. Schaffhausen. S. Basel. Genf. Chevr. Aigle. Chav. Bern. P. Dübendorf, Zürich. Br. H. Matt. H.							
2. *Opaca* Grav.	2.2	2.3	—	—	—	—	—
Ziemlich selten, doch bis zu 7000′ s. m. Basel. J. Genf. Chevr. Aigle. Chav.							
Var. β) Val Emmet, 7000′ s. m.	—	—	—	—	1.1	—	—
3. *Nitidula* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Aigle. H.							
4. *Umbrata* Gyll.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Zürich.							
5. *Longiuscula* Grav.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. P.							

	REGION.						
	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Alternans* Grav. Selten. Bern. v. O. P. Im Jura. M. Genf. Ch.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
7. *Cuniculina* Erichs. Selten. Bern. v. O.	—	1.1	—	—	—	—	—
8. *Exigua* Erichs. Selten. Zürich. H. Bern. Br.	—	2.2	—	—	—	—	—
9. *Litigiosa* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
10. *Sericea* Heer. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Corticina* Erichs. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
12. *Rufipennis* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—

VIII. Homalota Mannerh. Erichs.

Subg. 1.

	Campestre	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Cinnamomea* Grav. Selten. Genf. Chevr. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Grandis* Heer. Sehr selten. Dübendorf. Br.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Longicornis* Grav. Ziemlich häufig und bis zu 4000′ s. m. in Pilzen und unter Rinden. *a*) Dübendorf. Br. Matt. H. Bern. v. O. Genf. Chevr. *b*) Oberwallis. P.	—	4.4	2.4	1.4	—	—	—
4. *Fungi* Grav. Selten. Bern. P. Genf. Chevr.	—	2.2	—	—	—	—	—
5. *Fuscipes* Grav. in litt. Sehr selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Orbata* Erichs. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Orphana* Erichs. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
8. *Cingulata* Heer. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
9. *Bicolor* Heer. Sehr selten. Bern. P. Genf. Ch.	—	2.2	—	—	—	—	—
10. *Pedicularia* Heer. Sehr selten. Zürich. H.	—	1.1	—	—	—	—	—
11. *Aterrima* Grav. Sehr selten. Oberwallis. P.	—	—	—	1.1	—	—	—
12. *Obfuscata* Grav. Var. β) Gyll. Selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
13. *Rufula* Heer. Selten bei 6500′ s. m. im Camogaskerthal. H.	—	—	—	—	1.3	—	—
14. *Brunnea* F. Nicht selten. Zürich. H. Dübendorf. Br. Bern. v. O. Jura. M. Genf. Chev. Aigle. Chav. Basel. J.	5.5	5.5	1.1	—	—	—	—
15. *Laticollis* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
16. *Hirtella* Heer. Sehr selten. Jura. Vallorbes. M.	—	—	1.1	—	—	—	—
17. *Sericans* Grav. Selten im Dünger. Bern. P. Matt. H.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
18. *Testaceipes* Imhoff. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
19. *Erythrocera* Grav. in litt. In Pilzen, bei Matt einmal häufig im Telephorus squamosus. H.	—	—	1.6	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
20. *Socialis* Pk.	—	5.6	6.6	—	—	—	—
A. Boleti Grav.							
Häufig in Pilzen. Dübendorf. Br. Basel. J. Genf. Chevr. Bern. P.							
21. *Pertyi* Heer.	—	1.4	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P.							
22. *Pubescens* Heer.	—	1.4	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P.							
23. *Sodalis* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P.							
24. *Marcida* Erichs.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P. Basel. J.							
25. *Alpestris* Heer.	—	—	—	—	2.3	—	—
Selten von 6000—7000′ s. m. *b)* Camogaskerthal 6800′ s. m. am Gotthard. H.							
Var. β) pronoto obsolete quadrifoveolato. Val Emet, Urscheinalp bei 7000′ s. m.							
26. *Ochracea* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Selten. Bern. v. O.							
27. *Melanocephala* Heer.	—	—	1.1	—	—	—	—
Sehr selten. Lägeren. H.							
28. *Nigritula* Grav.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten bis 3000′ s. m. Dübendorf. Br. Matt. H. Bern. v. O.							
29. *Atramentaria* Kirby.	—	2.2	—	—	—	—	—
Selten. Bern. P.							
30. *Clancula* Erichs.	1.1	—	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J.							
31. *Luteicornis* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Bern. v. O.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
32. *Hæmorrhoidalis* Heer. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
33. *Analis* Grav. Häufig unter Rinden und in Pilzen bis zu 3000's. m.; schwärmt zuweilen in den Lüften umher. Zürich gemein. Br. H. Lägeren, Matt. H. Bern. Aigle. Chav. Genf. Chevr. Basel. J.	6.8	6.8	2.2	—	—	—	—
34. *Indocilis* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
35. *Nigriceps* Heer. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
36. *Palleola* Erichs. Sehr selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
37. *Exilis* Knoch. Selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
38. *Inquinula* Grav. Selten. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
39. *Minutissima* Heer. Selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
40. *Longula* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
41. *Cauta* Erichs. Selten. Zürich. H. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
42. *Sordidula* Erichs. Selten. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
43. *Excavata* Gyll. Sehr selten. Bern. P.	—	1.1	—	—	—	—	—
44. *Impressa* Heer. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
45. *Tibialis* Heer. A. indigens Heer Mittheilungen I. 75. Zeimlich selten in Berggegenden und den Alpen von 2500—7000′ s. m. *a*) Matt, Klausen, Chasseral. P. *b*) Camogaskerthal, Urscheinalp. H. Nufenen im Rheinwald. Fel.	—	—	1.3	2.3	3.3	—	—
46. *Morio* Heer. Sehr selten. Wallis. P.	—	1.1 ?	—	—	—	—	—
47. *Boleti* L. Gyll. Selten in Pilzen. Genf. Ch. Aigle. Chav.	—	2.2	—	—	—	—	—
48. *Graminicola* Grav. Al. lienaris Gyll. Hier und da unter Moos und Steinen. Dübendorf. Br. Genf. Ch. Bern. v. O.	—	5.5	—	—	—	—	—
49. *Quisquiliavum* Gyll. In Pilzen und Dünger hier und da bis zu 7000′ s. m. *a*) Zürich, Matt. H. Genf. Ch. *b*) Camogaskerthal. H.	—	5.5	4.4	3.3	3.3	—	—
50. *Languida* Erichs. Selten. Neuchatel. God. Bern.	—	2.2	—	—	—	—	—
51. *Velata* Erichs. Selten. Bern. v. O. Basel. J.	1.2	1.2	—	—	—	—	—
52. *Luteipes* Erichs. Hier und da bis zu 6000′ s. m. *a*) Matt, Urnerboden, Klausen. H. Bern. P. Aigle. Chav.	—	4.4	4.4	3.3	3.3	—	—
53. *Elongatula* Grav. (Al. terminalis Gr. Gyll.) Ziemlich häufig im Dünger und Pilzen bis zu 4200′ s. m. *a*) St. Gallen. Hartm. Urnerboden. H. Schaffhausen. S. Dübendorf. Br. Genf. Chevr. Basel. J. Var. β) Genf. Ch. Bern. v. O.	6.5	6.5	3.3	3.3	—	—	—
54. *Rugulosa* Heer. Sehr selten. Gotthard bei 6000′ s. m. H.	—	—	—	—	1.1	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
55. *Linearis* Grav. Ziemlich selten unter Steinen und Moos. Genf. Chevr. Zürich. H. Basel. J.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
56. *Angustula* Gyll. Al. linearis var. Grav. Selten in Moos an Baumwurzeln. St. Gallen. Hartm. Genf. Chevr. Basel. J.	2.2	2.2	—	—	—	—	—
57. *Tenuis* Heer. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
58. *Venustula* Heer. Selten am Etzel bei 3000's. m. A. v. Planta.	—	—	1.1	—	—	—	—
59. *Rufipes* Heer. Sehr selten. Matt. H.	—	—	1.1	—	—	—	—
60. *Vaga* Chevr. Selten. Genf. Ch.	—	1.1	—	—	—	—	—
61. *Femoralis* Heer. (Al. ignota Chevr. in litt.) Sehr selten. Matt. H. Genf. Chevr.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
62. *Fracticornis* Heer. Selten. Basel. J.	1.1	—	—	—	—	—	—
63. *Insconspicua* Grav. in litt. A. plana Erichs. Selten. Genf. Chevr. Bern. P.	—	2.2	—	—	—	—	—
64. *Circellaris* Grav. Selten unter Moos. Zürich. H. Schaffhausen. S. Bern. P. Basel. J.	3.3	3.3	—	—	—	—	—
Subg. 2. CALLICERUS Grav.							
65. *Obscura* Grav. Selten. Genf. Chevr.	—	1.2	—	—	—	—	—

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
IX. Semiris Heer.							
1. *Fusca* Heer.	—	1.1	1.1	—	—	—	—
Al. globulipalpis Chevr. Homalota rigidicornis Erichs.							
Sehr selten. Genf. Chev.							
Var. β) elytris piceis. Jura. (Mell.)							
X. Phloeopora Erichs.							
1. *Reptans* Grav.	—	2.2	2.2	—	—	—	—
Selten unter Rinden. Dübendorf. Br. Bern. v. O. P. Matt. H.							
2. *Corticalis* Grav.	—	1.6	—	—	—	—	—
Al. tenuis Grav.							
Selten. Genf, einmal häufig unter Eichenrinden. Chev.							
XI. Tachyusa Erichs.							
1. *Constricta* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
(Al. importuna Chevr. in litt. Al. tenella Dahl.)							
Sehr selten. Genf. Ch.							
2. *Nigrita* Chevr.	—	2.2	—	—	—	—	—
(Drusilla adstricta Mærkel.)							
Selten. Genf. Chevr.							
3. *Coarctata* Erichs.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. Chevr.							
4. *Concinna* Imhoff.	1.1	—	—	—	—	—	—
Basel am Rheinufer. J.							
5. *Flavocincta* Dahl.	—	2.3	1.2	—	—	—	—
T. balteata Erichs.							
Selten. Genf. Ch. Jura. M.; bei Basel am Rheinufer. J.							
6. *Atra* Grav.	1.1	—	1.1	—	—	—	—
Selten. Matt. H. Basel am Rheinufer. J.							
7. *Umbratica* Erichs.	1.1	—	—	—	—	—	—
Selten. Basel. J.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
XII. Calodera Mannerheim.							
1. *Nigricollis* Pk. Selten. Genf. Chevr.	—	2.2	—	—	—	—	—
2. *Nigrita* Mannerh. Selten an feuchten Orten. Zürich. H. Neuchatel. God.	—	2.2	—	—	—	—	—
3. *Uliginosa* Erichs. Al. æthiops Gyll. Selten. Genf. Chevr. Schaffhausen. S.	—	2.2	—	—	—	—	—
4. *Humilis* Erichs. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
5. *Pusillima* Heer. Selten. Basel. J.	—	1.1	—	—	—	—	—
6. *Occulta* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
7. *Æthiops* Grav. Ziemlich selten. Schaffhausen. S. Zürich. H. Aigle. Chav.	—	3.3	—	—	—	—	—
XIII. Ocalea Erichs.							
1. *Alpina* Heer. Sehr selten bei 6800′ s. m. Camogaskerthal. H.	—	—	—	—	1.1	—	—
2. *Oblita* Chevr. Sehr selten. Genf. Chevr.	—	1.1	—	—	—	—	—
3. *Badia* Erichs. Selten. Basel. J. Genf. Ch.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
XIV. Balitochara Mannerh. Erichs.							
1. *Lunulata* Pk. (Al. pulchra Gr. Al. cincta Gr.) Ziemlich häufig in Blätter-Pilzen bis zu 3000′ s. m. Zürich, Dübendorf. H. Br. Matt. H. Bern. P. Genf. Ch.	—	4.6	2.6	—	—	—	—

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Elongata* Heer.	—	—	1.2	—	—	—	—

Sehr selten in Pilzen. Matt. H.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Obliqua* Erichs.	—	2.4	2.4	—	—	—	—

(Al. Aceris Heer Mitth. I. 76.).

Ziemlich selten unter Ahornrinden und in Pilzen, bis zu 3000′ s. m. Schaffhausen. S. Bern. v. O. P. Matt. H.

Var. β) pedibus rufo-ferrugineis. Bern. P.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Elegans* Heer.	1.1 ?	—	—	—	—	—	—

Sehr selten. Der nähere Fundort nicht bekannt. Aus der Sammlung von Clairville.

XV. Falagria Leach.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Sulcatula* Grav.	—	3.3	1.1	—	—	—	—

F. sulcata Erichs. Heer faun. col. helv. I. 350.

Ziemlich selten. Jura. M. Bern. v. O. St. Gallen. Hartm.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Sulcata* Pk. mon Staph. Grav. Gyll.	3.3	3.3	—	—	—	—	—

F. cæsa Erichs. Heer faun. col. helv. I. 351. Al. vicina. Chevr. in litt.

Ziemlich selten. Basel. J. Genf. Chevr. Bern. v. O.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Obscura* Grav.	5.5	5.5	2.2	—	—	—	—

Ziemlich häufig bis 3000′ s. m. Basel. J. Schaffhausen. S. Neuchatel. God. Vallorbes. M. Genf. Chevr. L. Aigle. Chav.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Nigra* Grav.	2.2	5.5	2.2	—	—	—	—

Ziemlich häufig unter Moos und Steinen bis 3000′ s. m. *a*) Basel selten. J. Schaffhausen. S. Vallorbes. M. Genf. Chevr. Dübendorf. Br. Zürich, Lägeren. H. Bern. P. *b*) Wallis. P.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Pusilla* Heer.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Bern. P.

XVI. Autalia Leach.

Species	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Impressa* Ol.	—	2.2	2.2	—	—	—	—

Selten in faulen Baumstämmen und Pilzen bis 3000′ s. m. Bern. P. Jura, Vallorbes. M. Genf. Chevr.

Var. β) elytris brunneis. Bern. P.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Rivularis* Grav.	3.5	3.5	2.2	1.1	—	—	—

Nicht selten unter Moos und Steinen, schwärmt an Frühlingsabenden in der Luft umher. *a*) Zürich ziemlich häufig. H. Dübendorf. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Genf. Chevr. *b*) Oberwallis. P.

V. Classe. MICROSOMATA Heer.

I. Familie. PSELAPHIDA Leach.

I. Chennium Latr.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Bituberculatum* Latr.	1.1	—	—	—	—	—	—

Sehr selten in der südlichen Schweiz; bei Bellinzona. Victor v. Motschoulsky.

II. Ctenistes Reichenb.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Palpalis* Reichenb.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

Selten in der wärmeren Schweiz; *a*) bei Genf. Chevr. L. *c*) um Como. A. Comolli.

III. Batrisus Aubé.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Venustus* Reichenb.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

mas. B. Buqueti Aubé. fem. B. venustus Aubé.

Selten. *a*) Das Männchen und Weibchen hier und da bei Genf. Chevr. *c*) um Como. A. Comolli.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Formicarius* Aubé.	—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten, um Genf. Ch. Aigle. Chav.

IV. Pselaphus Herbst.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Heisei* Herbst.	5.5	5.5	5.5	—	—	—	—

Ziemlich häufig durch die ganze Schweiz. Zürich,

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
Dübendorf. H. Br. Schaffhausen. S. Basel. J. Im Jura häufig. M. Genf, schon im März. Ch. L.							
2. *Dresdensis* Herbst.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Zürich. H.							
V. Bryaxis Knoch.							
1. *Sanguinea* F.	—	3.3	1.1	—	—	—	—
mas. Br. longicornis Leach. var. Br. laminata Erichs. fem. Br. sanguinea Aubé. Ziemlich selten unter Moos und Steinen. Genf, die B. laminata etwas häufiger als B. longicornis. Chevr. Jura, Pomy. M.							
2. *Fossulata* Reichenb.	5.5	5.5	2.2	—	—	—	—
Ziemlich häufig unter Moos und Steinen und im Gras. Zürich. H. Schaffhausen. S. Basel. J. Im Jura, Pomy. M. Genf, am Saleve. Ch. Bern. P.							
3. *Hæmatica* Reichenb.	3.3	3.3	3.3	—	—	—	—
Ziemlich selten. Basel. J. Genf, hier und da. Chevr. L. Im Jura. M.							
4. *Lefebvrei* Aubé.	2.2	3.6	—	—	—	—	—
Selten unter Moos. Um Genf aber häufig. Chev. *c*) Um Como. A. Comolli.							
5. *Impressa* Panzer.	—	3.5	1.1	—	—	—	—
Selten. Um Genf hier und da. Chevr. Im Jura. M.							
6. *Antennata* Aubé.	1.1	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. *a*) Basel. J. Genf. Chevr. *c*) Um Como. A. Comolli.							
7. *Juncorum* Leach.	—	1.1	—	—	—	—	—
Sehr selten. Genf. L.							
VI. Bythinus Leach.							
1. *Burrellii* Denny.	—	2.2	—	—	—	—	—
mas. B. Burrellii Aubé. fem. B. macropalpus Aubé. Selten. Um Genf, der B. macropalpus sehr selten. Chevr.							

	REGION.						
	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Securiger* Reichenb.	2.2	2.2	—	—	—	—	—

Selten. *a*) Basel. J. Genf hier und da. Chevr. *c*) Um Como. A. Comolli.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3. *Nodicornis* Müller.	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—

Sehr selten. *a*) Im Jura. M. *c*) Auf der Villa Rogeno. A. Comolli.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
4. *Bulbifer* Reichenb.	2.2	2.2	1.1	—	—	—	—

mas. B. bulbifer Aubé. fem. B. glabricollis Gyll. Aubé.

Selten unter Laub und Moosen. *a*) Basel. J. Im Jura. M. Genf sehr selten. Chevr. *c*) Um Como. A. Com.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
5. *Curtisii* Leach.	2.2	1.1	—	—	—	—	—

Selten. Genf sehr selten. Ch. Basel. J.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
6. *Clavicornis* Panzer.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten unter Steinen, bei Ameisennestern. Zürich. H. Dübendorf. Br.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
7. *Puncticollis* Denny.	—	2.2	1.1	—	—	—	—

mas. E. Chevrolati Aubé. fem. B. puncticollis Aubé.

Selten unter Steinen. Zürich. H. Im Jura. M. Genf sehr selten und zwar bis jetzt nur B. Chevrolati. Chevr.

VII. Tychus Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Niger* Payk.	2.2	3.3	1.1	—	—	—	—

Selten unter Steinen und Gras. Matt. H. Basel. J. Genf hier und da. Chevr. L.

VIII. Euplectus Leach.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1. *Brevicornis* Reichenb.	2.5	2.5	1.2	—	—	—	—

Trimium brevicorne Aubé.

Ziemlich selten in Wäldern, besonders unter Fichtenrinden, zuweilen in kleinen Gesellschaften beisammen. Dübendorf. Br. Zürich. H. Basel. J. Im Jura. M.

	Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
2. *Nanus* Reichenb.	—	2.2	—	—	—	—	—

Selten unter Moos an Baumstämmen. Zürich. Br. H. Genf. Chevr.

3. *Fischeri* Merkel.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

E. Fischeri Aubé.

Sehr selten. Genf. Chevr.

4. *Signatus* Reichenb.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
1.1	2.2	—	—	—	—	—

E. Kirbyi Denny. Aubé.

Selten. *a*) Basel. J. Genf hier und da. Chevr. *b*) Um Como. A. Comolli.

5. *Sanguineus* Denny.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf. Chevr.

6. *Karstenii* Reichenb. Gyll.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	2.2	1.1	—	—	—	—

Selten unter Baumrinden. Im Jura. M. Um Genf hier und da. Chev.

7. *Bicolor* Denny.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Pselaph. glabriculus Gyll.

Sehr selten unter Baumrinden. Genf. Chevr.

8. *Ambiguus* Reichenb.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
3.3	3.3	—	—	—	—	—

Ziemlich selten unter den Rinden abgestorbener Bäume und unter Steinen. *a*) Zürich selten. H. Basel. J. Belpmoos bei Bern. P. Genf, hier und da. Ch. *b*) Um Como. A. Com.

II. Familie. CLAVIGERIDA Heer.

I. Claviger Müller.

1. *Foveolatus* Müller.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	2.2	—	—	—	—	—

Selten in Ameisenhaufen im März und April. Auf dem Zürichberg. H. Riederen bei Glarus. J. Tschudi. Genf am Saleve. Chevr. L.

2. *Longicornis* Müller.

Campestre.	Colline.	Montane.	Subalpine.	Alpine.	Subnivale.	Nivale.
—	1.1	—	—	—	—	—

Sehr selten. Genf. Turretini. Chevr.

3. [illegible]

4. [illegible]

Sch[illegible]

(Conn. A. [illegible]

5. [illegible]

[illegible]

6. [illegible]

Schon [illegible]

und da. (Ch[illegible]

7. [illegible]

[illegible]

Zienlich [illegible]

und unter [illegible]

bei Conn. B. [illegible]

II. Famili[illegible]

1. [illegible]

[illegible]

Zie[illegible]

Schon (Cn[illegible]

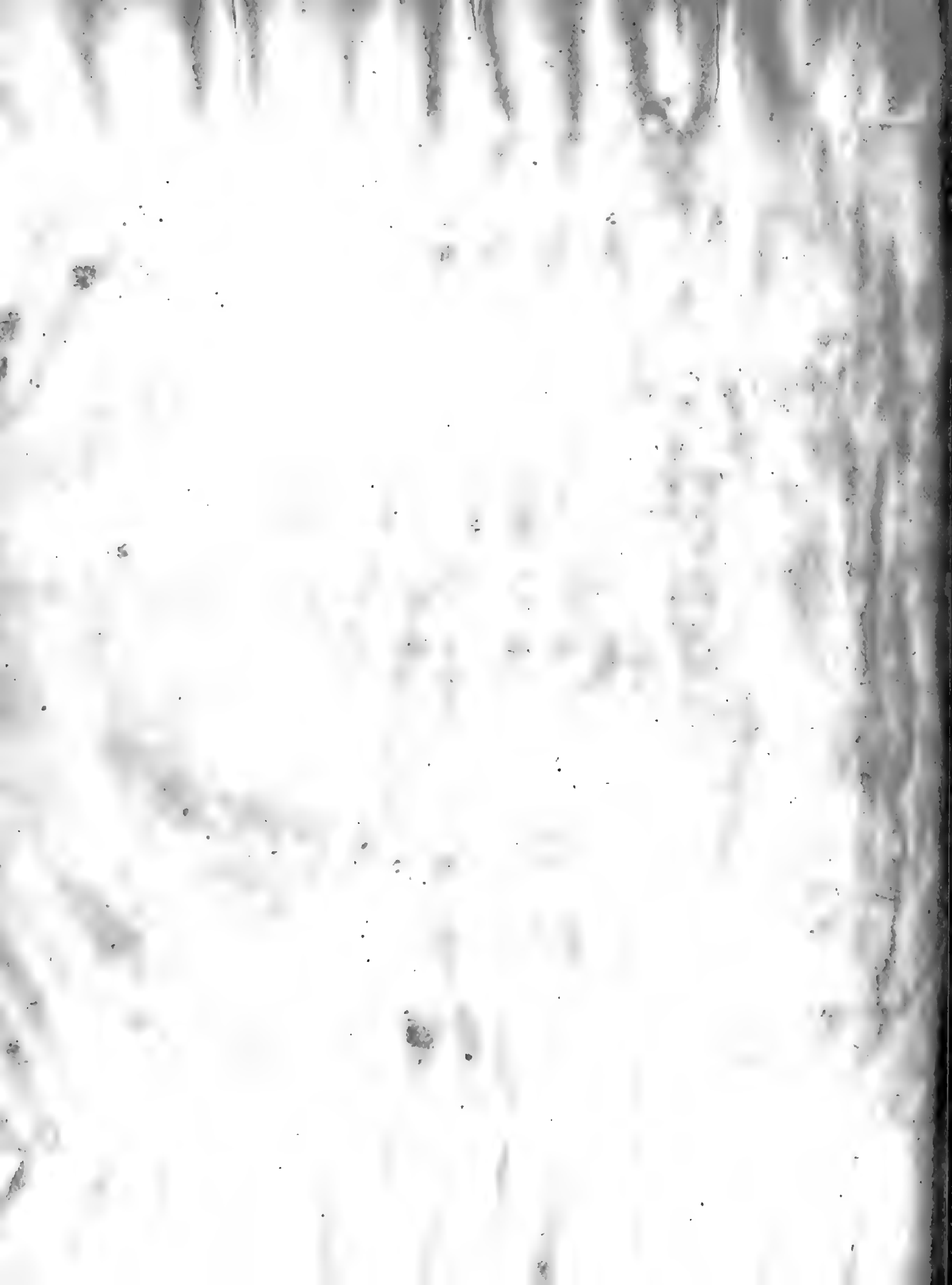
2. [illegible]

[illegible]

Switzerland
Basle – Nouveaux Memoires de la
societé helvétique des sciences
naturelles
Neue Denkschriften der Schweizer,
Gesellschaft für die gesammten
Naturwissenschaften
Vol IV 1840 has an article by
Heer Käfer der Schweiz, Erster
Theil 2te Liefung which mentions
1 Tafel

? Is this Tafel in BM copy?

Answer No, although it is called for in the
register at the end, it is not
in the Volume.



DESCRIPTION

DES

ECHINODERMES FOSSILES

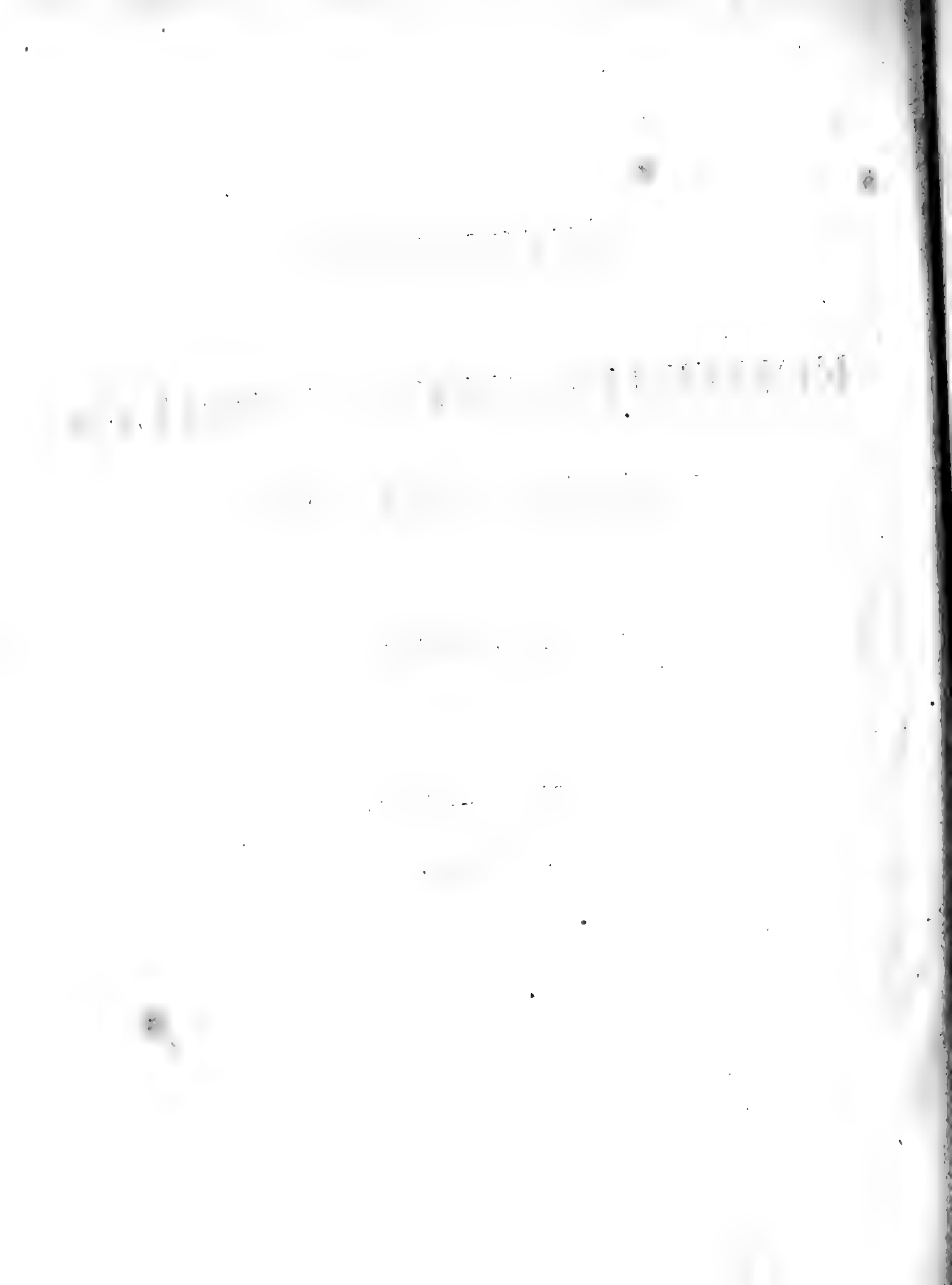
DE LA SUISSE;

PAR

Ls AGASSIZ.

SECONDE PARTIE.

CIDARIDES.



OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

La famille des Cidarides, qui fait le sujet de ce mémoire, est de toutes les familles d'Echinites la plus nombreuse en espèces. Elle est en même temps la plus ancienne dans l'histoire du développement de ces êtres à la surface de notre globe; car on en rencontre des débris dès le Muschelkalk, tandis que les autres familles apparaissent pour la première fois dans les terrains de la formation jurassique. A cette dernière époque les Cidarides paraissent avoir acquis un développement extraordinaire, non-seulement en espèces, mais aussi en individus. La formation crétacée en est aussi abondamment pourvue, ainsi que les terrains tertiaires. L'époque actuelle, enfin, en compte encore un nombre considérable.

Un fait digne de remarque, c'est qu'en Suisse l'étage du terrain à chailles en recèle à lui seul plus d'espèces que tous les autres terrains réunis. Sur 84 espèces décrites et figurées dans ce mémoire, 33 proviennent de ce terrain, et parmi ce nombre se trouvent les espèces les plus généra-

lement connues, telles que le *Cidaris Blumenbachii* Goldf., le *Cidaris coronata* Mstr., le *Glypticus (Echinus) hieroglyphicus* Ag., le *Hemicidaris (Cidaris) crenularis* Ag., le *Diadema (Cidaris) subangulare* Ag., et autres. Cette grande abondance de Cidarides trouve en partie son explication dans la nature même du terrain, qui, étant essentiellement littoral, a dû convenir particulièrement à ces animaux, qui de nos jours encore n'habitent guère que les plages riveraines et les bas-fonds. Dans les contrées où le terrain à chailles n'existe pas sous la forme qu'il affecte chez nous, on rencontre plusieurs de ses espèces les plus caractéristiques dans le corallien (1); ce qui me fait penser que ce que nous appelons en Suisse le terrain à chailles ne constitue pas un ensemble aussi rigoureusement délimité que l'ont prétendu quelques géologues, et qu'au lieu d'en faire une division de l'étage moyen du Jura, il eût été plus convenable de le ranger dans le Jura supérieur ou même de le confondre avec le corallien, attendu que dans certaines localités, à Besançon par exemple, ces deux terrains passent insensiblement de l'un à l'autre, et que beaucoup de leurs fossiles sont identiques.

Quant aux espèces des Alpes, les terrains dont elles proviennent appartiennent, selon toute apparence, pour la plupart, à la formation crétacée. Cependant il existe encore bien des doutes à l'égard de l'âge relatif et du parallélisme des divers étages qu'on y a signalés. J'ai employé dans le mémoire précédent, comme dans celui-ci, le nom de *calcaire alpin* ou de *calcaire des Alpes*, sans aucune acception géologique, et seulement pour dire que la couche calcaire qui recèle le fossile en question est située dans la chaîne des Alpes.

(1) Le *Hemicidaris crenularis*, voy. p. 46, le *Cidaris coronata* p. 59, le *Cidaris propinqua* p. 62, et autres.

Les espèces décrites dans ce mémoire sont pour la plupart nouvelles. Souvent les caractères spécifiques qui les distinguent entre elles reposent sur des particularités de structure qu'il est difficile de saisir au premier coup-d'œil, lorsqu'on n'a pas fait une étude suivie de ces animaux. Aussi je ne me suis pas borné à donner de chaque espèce trois figures en grandeur naturelle; j'y ai encore ajouté des figures grossies des différentes parties du test dans lesquelles résident les principaux caractères spécifiques. Cela m'a paru surtout indispensable pour les petites espèces, telles que les Salénies, les Acrosalénies et beaucoup de Diadèmes, dont j'ai représenté pour l'ordinaire une aire ambulacraire, une aire interambulacraire, l'appareil oviducal et quelques tubercules isolés sous un grossissement plus ou moins considérable.

Depuis la publication de la première partie de ce travail, insérée dans le Vol. III des Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, j'ai eu l'occasion de voir et d'étudier un grand nombre d'espèces nouvelles, dont j'ai eu soin d'enrichir ce mémoire. M. le professeur Mérian en particulier a bien voulu mettre à ma disposition la belle et riche collection du Musée de Bâle, dans laquelle j'ai retrouvé les originaux de plusieurs espèces figurées par Knorr. M. Dubois de Montpéreux m'a communiqué un grand nombre d'espèces nouvelles ou peu connues, avec des renseignemens très-précieux sur leur gisement. M. André Deluc a bien voulu me confier toutes les espèces nouvelles d'Oursins que j'ai rencontrées dans sa magnifique collection. M. Rehsteiner, de Teuffen, m'a envoyé plusieurs nouvelles espèces trouvées par lui dans le néocomien des Alpes de St-Gall. M. Walchner, directeur de l'école polytechnique de Carlsruhe, m'a remis plusieurs espèces très-rares trouvées par lui dans la chaîne du Sentis. M. le docteur Mayor et M. Alph. Favre-Bertrand m'ont confié de

nombreux exemplaires du Salève, de la montagne des Fis et de la Perte-du-Rhône, qui confirment l'identité des terrains de ces localités. Enfin MM. Nicolet, Gressly, Escher de la Linth, Coulon père et fils, A. de Montmollin, ont continué à me faire part des nouveaux matériaux que leur zèle pour la paléontologie leur a fait découvrir. Tous ont des droits à ma reconnaissance, et je me fais un devoir de la leur témoigner ici publiquement.

Dans la rédaction de cette seconde partie de mon mémoire, j'ai été continuellement assisté par M. Desor, qui a continué à me prêter l'appui de sa plume facile, comme il l'avait déjà fait pour la première partie. Mais cette fois son travail ne s'est pas borné à une simple rédaction; l'examen comparatif des nombreuses espèces des genres Diadème et Cidaris, dont les caractères sont si difficiles à apprécier, est même entièrement de son fait. Cependant j'en ai revu la description, afin d'en partager avec lui la responsabilité scientifique. Il m'est précieux d'avoir trouvé dans un ami un collaborateur aussi distingué.

L[s] AGASSIZ.

Neuchâtel, le 11 juin 1840.

DESCRIPTION

DES

ECHINODERMES FOSSILES DE LA SUISSE.

18e Genre. **DIADEMA** *Gray*.

Syn. *Cidarites* Lam. Goldf.

Le genre des *Diademes* est du nombre de ceux que M. Gray proposa en 1835, dans le *Philosophical Magazine*. Les espèces qu'il rangeait alors dans son nouveau genre n'étaient qu'au nombre de trois vivantes, et cependant les caractères génériques qu'il leur assignait : *Corps orbiculaire, déprimé; ambulacres droits; piquans souvent tubuleux*, ne sont rien moins que spécieux. Peu-à-peu le nombre s'en accrut et l'on y rangea aussi plusieurs espèces fossiles, qui se trouvent mentionnées dans mon *Prodrome d'une Monographie des Echinodermes* (Mém. Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel, T. I). Mais c'est surtout depuis cette dernière publication, que les espèces fossiles se sont multipliées, grâce aux soins que les géologues ont mis à en recueillir les débris dans les divers terrains qui en contiennent. J'ai été à même de comparer et d'étudier une grande partie de ces nouveaux matériaux, et je n'ai pas tardé à y reconnaître plusieurs types distincts, qui, dans mon opinion, doivent être envisagés comme autant de genres, parce que chacun d'eux me paraît résumer un ensemble de caractères qui lui est propre. C'est en partant de ce point de vue que, dans mon *Catalogue des*

Moules du Musée de Neuchâtel, j'ai subdivisé le groupe des Diadèmes en quatre genres, qui tous ont des représentans assez nombreux dans les terrains de Suisse. Ce sont le genre *Tetragramma*, le genre *Pedina*, le genre *Acrocidaris* et le genre *Diadema* proprement dit; le premier, caractérisé par un nombre beaucoup plus considérable de tubercules sur les aires interambulacraires (au moins quatre rangées principales); le second, par une disposition particulière des pores ambulacraires; le troisième, par la structure de son appareil oviducal (voy. ces différens genres).

Plus d'un naturaliste trouvera sans doute que je resserre trop les limites des genres; mais il n'en est pas moins vrai que mon genre *Diadème*, après avoir subi d'aussi importantes restrictions, est encore l'un des plus nombreux en espèces de toute la famille. Sur trente-six espèces fossiles que je connais aujourd'hui, nos terrains de Suisse nous en ont fourni dix-huit. On les trouve répandues dans tous les terrains secondaires, depuis le Trias jusqu'à la Craie inclusivement; mais les différentes espèces, qui caractérisent plus ou moins les étages successifs des formations, ne diffèrent souvent que par des caractères très-peu sensibles, quoique toujours très-constans.

J'ai placé les Diadèmes en tête de cette famille, parce qu'ils sont à-peu-près les plus simples de tous les Cidarides. Restreints aux limites que je leur ai assignées plus haut, voici comment on pourra les caractériser : ce sont des oursins de forme circulaire ou subpentagonale, plus ou moins déprimés, à tubercules perforés et légèrement crénelés. Les ambulacres convergent en droite ligne de bas en haut, en se resserrant graduellement vers le sommet. Les pores sont disposés par simples paires uniformément superposées les unes aux autres (et non pas disposés par triples paires obliques, comme dans les Pédines). Les aires ambulacraires n'ont jamais que deux rangées de tubercules principaux. Les aires interambulacraires en ont également deux, accompagnées le plus souvent de rangées secondaires placées à l'extérieur des rangées principales (1). La bouche est décagonale,

(1) J'appelle *rangées secondaires* ces séries composées de tubercules moins gros que ceux des rangées principales, mais cependant mamelonnés et perforés, qui accompagnent les rangées principales, ordinairement jusqu'au milieu de la circonférence et même au delà.

avec des entailles peu profondes. L'appareil oviducal se compose de cinq plaques ovariales et de cinq plaques interovariales; les premières sont en forme d'hexagone allongé; la plaque impaire est un peu plus grande que les quatre plaques paires; toutes sont perforées. Les plaques interovariales sont petites, triangulaires et non perforées; elles sont logées au sommet des ambulacres, entre les angles saillans des plaques ovariales. Malheureusement cet appareil n'est que très-rarement conservé; et cette absence d'un organe aussi important, jointe à la grande uniformité du test, ne peut qu'augmenter la difficulté des déterminations. Aussi les Diadèmes sont-ils, de tous les oursins, les plus difficiles à étudier, et pour arriver à une connaissance exacte de certaines espèces, il est indispensable d'examiner avec le plus grand soin, une série plus ou moins nombreuse d'exemplaires. Les piquans ne sont connus que d'une seule espèce fossile (D. pseudo-diadema). Ce sont, comme ceux des espèces vivantes, des baguettes assez grêles, subulées et assez uniformes sous le rapport des dimensions.

Parmi les espèces que nous allons décrire, il en est plusieurs que l'on peut envisager comme *caractéristiques* de certains terrains, entre autres le *D. pseudo-diadema*, pour les étages supérieurs du Jura; le *D. subangulare*, pour le terrain à Chailles, et enfin les *D. rotulare* et *D. Bourgueti*, pour le Néocomien. Or, comme ces terrains, et en particulier le Néocomien, occupent de bien plus grands espaces qu'on ne le pense habituellement, leurs fossiles acquièrent par la même une importance d'autant plus grande. C'est ainsi que quelques exemplaires du D. rotulare, recueillis récemment par M. le ministre Rehsteiner de Teuffen, dans le calcaire des Alpes de St.-Gall, m'ont confirmé dans l'opinion que j'avais déjà émise précédemment, que le néocomien occupe des espaces considérables dans les Alpes.

Je commencerai cette description par les espèces de la formation crétacée, que j'ai réunies dans la Pl. 16, et je passerai ensuite aux espèces jurassiques qui sont figurées sur la Pl. 17.

Sans prétendre assigner aux espèces de ces deux grandes formations des caractères généraux propres, je ferai cependant remaquer qu'en thèse

générale, celles des terrains crétacés ont une physionomie plus uniforme que celles des terrains jurassiques, aussi sont-ils plus difficiles à caractériser. Je ne connais point encore de Diadème tertiaire, excepté cependant un exemplaire du *Diad. Lucæ*, trouvé par M. Nicolet dans la Molasse de la Chaux-de-Fonds, mais que je crois être un fossile remanié du grès vert, comme il s'en rencontre assez souvent dans les terrains mollassiques.

Espèces des terrains crétacés.

I. Diadema rotulare *Ag.*

Tab. XVI, fig. 1-5.

Syn. *Diadema rotulare* Ag. Mém. Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel, vol. I, p. 139. Tab. 14, fig. 10-12.
Diadema ornatum. Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Bourguet. Traité des Pétrif. Pl. LII, N° 340 et 345.

J'ai décrit et figuré cette espèce dans ma *Nocice sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois* (Mém. Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel. T. I p. 139). Depuis cette époque, j'ai eu l'occasion de la comparer avec un assez grand nombre d'autres espèces; je vais donc essayer d'en préciser encore d'avantage les caractères, afin de prévenir toute cause d'erreur ou de confusion, qui serait d'autant plus fâcheuse que le *D. rotulare* peut être envisagé comme l'un des fossiles caractéristiques du Néocomien.

La surface du test ne présente rien de saillant; son aspect est très-uniforme, et cela tient surtout à ce que les tubercules principaux des aires ambulacraires et interambulacraires sont à-peu-près de même grosseur; sa forme générale est subcirculaire ou plutôt subpentagonale et plus ou moins déprimée. Les aires ambulacraires ne portent que deux rangées de tubercules assez distantes; l'espace intermédiaire est garni d'une fine granulation, du milieu de laquelle s'élèvent, à la face inférieure, quelques tubercules secondaires, moins gros que ceux des rangées principales, mais

également perforés et mamelonnés. Les aires interambulacraires ont au moins le double de la largeur des aires ambulacraires; elles portent également deux rangées de tubercules principaux, accompagnées de deux rangées de tubercules secondaires, qui naissent à une certaine distance de la bouche et se prolongent jusqu'au delà du milieu de la circonférence. Ces rangées secondaires sont toujours placées à l'extérieur des rangées principales, quelquefois même elles ont l'air de se doubler sur le milieu de la circonférence; et l'on y compte alors six rangées de tubercules mamelonnés (fig. 5). L'espace compris entre les rangées principales, ne présente qu'une fine granulation homogène, avec quelques tubercules sporadiques. En général, la face inférieure est plus tuberculeuse que la face supérieure; les tubercules y sont aussi plus gros, surtout ceux des rangées secondaires, et c'est là ce qui donne à cette face son apparence uniforme. Tous les tubercules des rangées principales et secondaires sont entourés d'un cercle de petites granules; ils portent tous un mamelon perforé, séparé de la base par un étranglement légèrement ondulé ou crénelé. Les pores ambulacraires ne présentent rien de particulier; ils sont disposés par simples paires superposées les unes aux autres et médiocrement rapprochées. Cette disposition ne varie pas dans toute la longueur des ambulacres. La face inférieure est plus concave que dans la plupart des autres espèces de ce genre; l'ouverture buccale est décagonale, comme à l'ordinaire, et le bord qui correspond aux aires ambulacraires est plus grand et moins arrondi que celui des aires interambulacraires. L'appareil oviducal n'est conservé dans aucun des nombreux exemplaires que je possède.

Cette espèce est très-fréquente dans le terrain néocomien, dans les marnes bleues, aussi bien que dans les assises calcaires qui gisent par dessus. M. le ministre Rehsteiner, de Teuffen, vient de m'en envoyer deux exemplaires très-bien caractérisés, qu'il a recueillis, l'un dans le calcaire alpin de la Seealp, et l'autre dans le calcaire alpin de l'Altmann (Canton d'Appenzell).

II. Diadema bourgueti *Ag.*

Tab. 16, fig. 6—10.

Syn. *Diadema ornatum* Ag. (Mém. Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel, vol. I, p. 139).
Diadema rotulare Ag. Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Bourguet. Traité des Pétrif. Pl. LI, N° 338.

Lors de la publication de ma *Notice sur les fossiles crétacés du Jura neuchâtelois*, je ne connaissais cette espèce que par un très-petit nombre d'exemplaires, et je l'envisageais à tort comme identique avec le *Cidarites ornatus* de Goldfuss. Je m'empresse de profiter de l'occasion qui m'est ici offerte, pour rectifier cette erreur. C'est sans doute à cette espèce qu'il faut rapporter la fig. 338 de la tab. 51 de Bourguet, attendu que la collection de cet habile naturaliste était en grande partie composée de fossiles recueillis aux environs de Neuchâtel, et que notre espèce se retrouve assez fréquemment dans le néocomien des environs de cette ville.

En dédiant cette espèce à sa mémoire, j'ai voulu rappeler les services éminens qu'il a rendus à la paléontologie, à une époque où le public scientifique n'était guère disposé à apprécier de semblables recherches, parce qu'on n'entrevoyait pas encore leur liaison avec les autres sciences. Bourguet, entièrement dévoué à l'étude de la nature, pensait que tout ce qui en fait partie est digne de l'attention du naturaliste; c'est à ce titre qu'il étudia les fossiles, ne se doutant guère que la nouvelle voie qu'il entr'ouvrait serait un jour aussi féconde en résultats.

Le *D. Bourgueti* diffère de l'espèce précédente par plusieurs caractères que Bourguet lui-même avait déjà saisis et qu'il a rendus approximativement dans ses figures. Il importe d'autant plus de les faire ressortir avec la plus grande précision, que les deux espèces se rencontrent très-souvent ensemble dans les mêmes localités. Nous citerons en premier lieu comme un trait caractéristique du *D. Bourgueti* sa forme très-déprimée et la con-

cavité moins sensible de sa face inférieure. Un autre caractère plus constant encore réside dans la forme et la disposition des tubercules, qui sont plus gros mais moins nombreux que ceux du *D. rotulare*; les rangées secondaires, surtout, sont bien moins apparentes; elles n'atteignent pas même le milieu de la circonférence, et leurs tubercules sont beaucoup plus petits que ceux des rangées principales. Il en résulte une apparence moins tuberculeuse et moins homogène du test en général et de la face inférieure en particulier. Les aires ambulacraires portent deux rangées de tubercules principaux, plus rapprochés que dans le *D. rotulare*, et séparés seulement par une petite bande granuleuse en zig-zag; on remarque aussi que les tubercules eux-mêmes sont moins égaux entre eux, et qu'ils diminuent sensiblement de grosseur vers le sommet. L'appareil oviducal n'a dû être que très-légèrement soudé au test, puisqu'il n'est conservé dans aucun exemplaire. L'espace qu'il occupait est un pentagone régulier, dont la netteté des contours est tellement constante, qu'elle peut, jusqu'à un certain point, être envisagée comme un caractère spécifique.

Quant aux différences qui existent entre le *D. Bourgueti* et le *D. ornatum* (*Cidarites ornatus* Gldf.), je ferai remarquer que les deux rangées de tubercules ambulacraires sont parfaitement égales dans le D. Bourgueti; tandis que dans l'espèce de Goldfuss, l'une des rangées est sensiblement plus courte que l'autre et, d'après l'indication positive de cet auteur, ne compte que huit tubercules, tandis que l'autre en a douze. Les tubercules eux-mêmes paraissent aussi être un peu moins gros dans notre espèce, et leur mamelon moins apparent.

En résumé, le *D. Bourgueti* tient le milieu entre le *D. rotulare* et le *D. ornatum*; il est moins tuberculeux que le premier et plus tuberculeux que le second. On le rencontre assez fréquemment dans les marnes bleues aussi bien que dans le calcaire jaune de notre Néocomien. J'en possède des exemplaires de toute grandeur, depuis un tiers de pouce jusqu'à un pouce de diamètre.

III. Diadema lucæ *Ag.*

Tab. 16, fig. 11—15.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

Cette espèce, que je dédie à M. André De Luc de Genève, est moins déprimée que le *D. Bourgueti.* Ses tubercules sont aussi plus gros, ou du moins leur base est plus large, tandis que la granulation verruqueuse entre les rangées principales de tubercules est d'une finesse extrême et très-abondante. Ce contraste détermine le principal caractère du *D. Lucæ*, qui, sous tous les autres rapports, est très-voisin du *D. Bourgueti.* Les aires ambulacraires et interambulacraires portent deux rangées de tubercules, qui sont à-peu-près d'égale grosseur sur le milieu de la circonférence; près du sommet, au contraire, ceux des aires interambulacraires l'emportent de beaucoup sur ceux des aires ambulacraires. Les rangées secondaires sont très-peu apparentes et ne se composent que de quelques tubercules. Les pores ne présentent rien de particulier; on remarque seulement qu'ils se resserrent à la face supérieure. Les tubercules, quoique larges, ne sont pas très-élevés; mais les crénelures qui entourent le mamelon sont très-apparentes.

J'ai tout lieu de croire que cette espèce est particulière au grès-vert. L'exemplaire figuré provient de la Perte du Rhône et m'a été communiqué par M. Studer. M. Nicolet en a trouvé un exemplaire dans la Molasse de la Chaux-de-Fonds, qui, comme on sait, contient beaucoup de fossiles remaniés du grès-vert. Enfin, j'en possède un troisième exemplaire provenant de Belerme (Département de l'Orne).

IV. Diadema rhodani *Ag.*

Tab. XVI, fig. 16-18.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. Supplément.

Au premier coup-d'œil cette espèce ressemble beaucoup au *D. seriale* Ag. du Lias, figuré et décrit par M. Leymerie, dans son Mémoire sur les formations secondaires du Département du Rhône (Mém. Soc. Géol. de France Tom. 4); mais en comparant attentivement les deux espèces, on trouve que le caractère essentiel qui distingue le *D. seriale*, l'étroitesse des aires ambulacraires, ne se retrouve pas dans le *D. Rhodani*. Cette particularité peut, il est vrai, échapper, lorsque l'on n'a point de terme de comparaison sous les yeux; mais une fois qu'on l'a reconnue, on ne peut pas ne pas l'envisager comme un caractère spécifique évident. Personne d'ailleurs ne voudrait admettre une identité entre des fossiles de formations aussi différentes que le Lias et le grès-vert.

Les tubercules sont très-apparens, ce qui tient moins peut-être à leur grosseur qu'à leur isolement. A la face supérieure, les tubercules ambulacraires diminuent brusquement à mesure que les ambulacres se rétrécissent. Je n'ai pu découvrir aucune trace de rangées secondaires; l'espace intermédiaire entre les rangées principales est uniformément recouvert d'une fine granulation très-homogène.

L'exemplaire figuré, appartenant au Musée de Genève, provient du grès-vert de la Perte du Rhône.

V. Diadema dilatatum *Ag.*

Tab. XVI, fig. 19-21.

Syn. *Cyphosoma Beaumonti* Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

Je range cette espèce parmi les Diadèmes de la craie, parce qu'elle provient d'une localité que je crois appartenir à la formation crétacée, l'Urachhorn, dans l'Oberland bernois, où M. Studer en a trouvé deux exemplaires. Je l'avais d'abord prise pour un Cyphosoma, et identifiée avec le *C. Beaumonti* à cause de sa forme et de son aspect général; mais ce n'en est pas moins un vrai Diadème, car j'ai reconnu plus tard qu'elle a les tubercules perforés. Les aires ambulacraires sont très-étroites, et c'est là ce qui le distingue surtout du *D. Bourgueti* et d'autres espèces analogues. Les tubercules des aires ambulacraires sont aussi moins gros que ceux des aires interambulacraires. Les entailles du pourtour de l'ouverture buccale sont plus profondes que dans d'autres espèces. Les pores ambulacraires sont très-serrés à la face supérieure.

VI. Diadema macrostoma *Ag.*

Tab. XVI, fig. 22-26.

Je ne connais cette petite espèce que par un seul exemplaire trouvé par M. Nicolet dans le calcaire néocomien de la Chaux-de-Fonds. Ses caractères sont trop tranchés pour qu'on puisse le rapporter à l'une des espèces précédentes. La bouche surtout se fait remarquer par la grandeur et par la profondeur de son pourtour; elle occupe plus du tiers du diamètre du test. Cette particularité, indiquée déjà par le nom du fossile, ressort d'autant plus que l'espèce est très-déprimée. La disposition des tubercules est assez analogue à celle que nous avons signalée dans le *D. rotulare*; il y a en effet sur les aires interambulacraires, à côté des séries principales, deux

séries de tubercules secondaires assez apparentes, surtout à la face inférieure, et s'étendant jusqu'au delà du milieu de la circonférence (fig. 26). Les tubercules principaux des aires ambulacraires sont gros et assez rapprochés (fig. 25).

b). **Espèces des terrains jurassiques.**

VII. Diadema pseudo-diadema *Ag.*

Tab. XVII, fig. 49-53.

Syn. *Cidarites pseudo-diadema* Lam. (Syst. III, p. 59. N° 17). — E. Desl. (Enc. II. p. 197. N° 17).
Diadema hemisphæricum Ag. (Prodr.). — Ag. (Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8). — Des M. (Tabl. synopt. p. 316, N° 23).
Diadema transversum Ag. (Prodr.). — Des M. (Tabl. synopt. p. 316, N° 14).
Diadema Lamarckii Des M. (Tabl. synopt. p. 316, No 18).
Echinus germinans Phil. (Geol. of Yorksh). Tab. 3, fig. 15.

C'est de toutes les espèces de Diadèmes la plus facile à reconnaître, et, en même temps, l'un des fossiles les plus caractéristiques du Jura supérieur. Il paraît qu'elle se retrouve également dans le Jura français, en Normandie, et probablement aussi en Angleterre; il serait même très-possible que l'*Echinus germinans* de Phillips ne fût autre chose que notre *D. pseudo-diadema*; cependant la figure qu'en donne l'auteur n'est pas assez finie pour lever tous les doutes à cet égard.

Lors de la publication de mon Prodrome, je ne connaissais point encore l'original de Lamarck, et j'ignorais par conséquent qu'il fût identique avec l'espèce de notre Jura à laquelle j'avais donné le nom de *D. hemisphæricum*. Ce nom a été depuis lors reproduit par plusieurs auteurs qui, sans doute, ne se doutaient pas plus que moi de ce double emploi. Mais l'identité une fois reconnue, le nom spécifique de *pseudo-diadema*, qui est celui de Lamarck, devait nécessairement être maintenu comme ayant l'antériorité

sur le mien. Le *D. transversum* Ag. que j'ai cité dans mon Prodrome, n'est autre chose que le *D. pseudo-diadema* comprimé, ainsi que j'ai eu l'occasion de m'en assurer plus tard.

Le *D. pseudo-diadema* est remarquable entre tous les Diadèmes par l'état de conservation presque parfait dans lequel on le rencontre dans l'étage supérieur du Jura depuis Bâle jusqu'à Besançon. L'appareil oviducal en particulier est presque toujours intact. Les ambulacres sont très-apparens dans les plus petits individus comme dans les plus grands; et l'on prend même souvent pour des rangées de petits tubercules, les bords renflés des pores, qui parfois sont assez proéminens. A la face inférieure, sur les bords de l'ouverture buccale, l'ambulacre se dédouble en quelque façon, et au lieu d'une paire de pores on en compte deux et même trois paires parallèles (fig. 50). Les tubercules des rangées principales sont très-gros, notamment ceux des aires interambulacraires; tous sont surmontés d'un mamelon perforé et distinctement crénelé à sa base. L'on remarque en outre, entre les rangées principales, deux rangées de tubercules secondaires moins gros, mais cependant mamelonnés et perforés comme les tubercules principaux; on en distingue également une double rangée de chaque côté des rangées principales. Ces diverses séries de tubercules secondaires ne sont pas, il est vrai, très-régulières; on ne les voit guère qu'au milieu de la circonférence et à la face inférieure; mais elles existent sur tous les exemplaires, grands ou petits. Entre les rangées principales des aires ambulacraires, il n'y a qu'une seule rangée assez irrégulière de tubercules secondaires. Le reste de la surface du test est recouvert d'une très-fine granulation. L'ouverture buccale est grande, décagonale, avec de profondes entailles à son pourtour; les bords qui correspondent aux aires ambulacraires sont presque deux fois aussi grands que ceux des aires interambulacraires; ils sont en outre à-peu-près droits, avec un léger sinus au milieu, tandis que les autres forment un angle saillant arrondi.

L'appareil oviducal est ordinairement très-apparent. Les plaques ovariales sont grandes et pentagonales; leur sommet forme un angle saillant, qui s'avance dans les aires ambulacraires. La plaque impaire, sensiblement

plus grande que les plaques paires, est, comme ces dernières, perforée et finement granulée à sa surface. Les plaques interovariales sont très-petites, insérées entre les angles des ovariales, et également percées d'un trou; elles ressemblent fort à un chapeau à trois cornes, recouvrant le sommet des ambulacres. L'ouverture anale elle-même est assez grande et de forme circulaire (fig. 50). Les dimensions du test varient considérablement; je connais des exemplaires qui ont jusqu'à deux pouces de diamètre, et d'autres qui ont à peine un pouce.

La fig. 51 représente la même espèce vue d'en bas avec ses piquans. Ce sont de longues aiguilles acérées, qui ne ressemblent en rien aux piquans des Cidaris. Leur surface est finement striée (fig. 53), et l'on voit à leur brisure qu'ils étaient tubuleux, à moins que l'intérieur n'ait été rempli d'une matière molle qui aura disparu. L'original appartient à M. Hugi.

Il n'est, en Suisse, aucune collection publique ou privée qui ne possède quelques exemplaires de cette espèce. Ceux du Musée de Neuchâtel ont été trouvés par M. l'ingénieur Junod dans le portlandien du Val-de-Travers, lors de la construction de la nouvelle route de St-Sulpice. Mais comme dans cette localité, de même que dans tout le Jura neuchâtelois, le corallien et le portlandien se confondent plus ou moins, nous devons nous borner à signaler cette espèce comme un fossile caractéristique des étages supérieurs, abandonnant aux recherches futures le soin de déterminer s'il est réellement commun à ces deux terrains, ou, dans le cas contraire, auquel des deux il appartient en propre. Un seul exemplaire trouvé par M. Gressly, à Rædersdorf (Dép. du Haut-Rhin), est rapporté par lui au groupe portlandien. M. d'Orbigny m'a communiqué un exemplaire de la même espèce, qu'il a trouvé, avec de superbes Apiocrines, dans le coral-rag d'Angoulin, près de la Rochelle.

VIII. Diadema affine *Ag.*

Tab. XVII, fig. 54-58.

Syn. *Diadema hemisphœricum* Ag. Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

Cette espèce ne m'est encore connue que par un seul exemplaire, trouvé par feu M. Renaud-Comte dans le terrain jurassique du département du Doubs, et que j'avais d'abord pris pour un jeune du *D. pseudo-diadema;* mais en l'examinant de près je trouvai qu'il en différait assez pour constituer une espèce à part, que j'appelle *D. affine.* Il est en effet sensiblement plus plat que le D. pseudo-diadema; les entailles du pourtour de l'ouverture buccale sont moins prononcées; mais ce qui le caractérise surtout, c'est la disposition des tubercules de la face inférieure et notamment des tubercules secondaires, qui forment des rangées bien plus serrées et bien plus apparentes que dans le D. pseudo-diadema, au point qu'elles ne diffèrent que très-peu des rangées principales. On se convaincra aisément de la valeur de cette particularité en comparant les fig. 50 et 55 dont l'une représente la face inférieure du *D. pseudo-diadema*, et l'autre celle du *D. affine*. Au reste, la forme des tubercules, ainsi que la disposition des pores, ne diffèrent pas d'une manière appréciable de celles que nous avons signalées dans le D. pseudo-diadema.

Je ne connais pas d'une manière précise le gisement de cette espèce; mais il paraît qu'elle provient des étages supérieurs du Jura. En tout cas elle est jurassique.

IX. Diadema tetragramma *Ag.*

Tab. XVII, fig. 39-43.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. pag. 8.

Le caractère saillant de cette espèce c'est d'avoir les tubercules des rangées secondaires très-développés, à-peu-près comme dans les espèces du genre *Tetragramma*. J'ai même été un instant dans le doute, ne sachant auquel des deux genres la rapporter. Cependant elle se rapproche trop du *D. pseudo-diadema* pour pouvoir en être séparée génériquement; en conséquence j'ai dû en faire un véritable Diadème.

A la face inférieure, les tubercules secondaires acquièrent le même développement que les tubercules principaux; on en distingue quatre séries, qui diffèrent à peine des deux séries principales. Mais il n'en est pas de même à la face supérieure : ici les rangées principales s'élèvent seules jusqu'au sommet, tandis que les rangées secondaires internes et externes restent fort en arrière; leurs tubercules diminuent aussi sensiblement au delà du milieu de la circonférence; c'est là le seul caractère qui distingue notre espèce du genre *Tetragramma*. Les aires ambulacraires sont étroites; elles n'ont que deux séries de tubercules principaux, séparées par une étroite bande de très-petites granules. Les tubercules eux-mêmes sont un peu plus petits et plus serrés que ceux des aires interambulacraires. Les pores sont disposés par simples paires, superposées uniformément depuis l'ouverture buccale jusqu'au sommet. L'appareil oviducal ne diffère guère de celui du *D. pseudo-diadema* que nous venons de décrire. Les plaques ovariales et interovariales sont recouvertes d'une fine granulation; la plaque ovariale impaire est, comme à l'ordinaire, plus grande que les plaques paires, et, comme elles, recouverte d'une fine granulation. Les plaques interovariales sont très-petites, mais également perforées. L'ouverture buccale est grande, et son pourtour médiocrement échancré.

Je ne connais qu'un exemplaire de cette espèce; il m'a été communiqué par M. Dudressier de Besançon, et provient, selon toute apparence, de l'étage supérieur des terrains jurassiques. Il existe dans la craie à Hippurites de Royan (Départ. de la Gironde), une espèce très-voisine de celle-ci, à laquelle j'ai donné le nom de *D. polystigma*. Je ne pense cependant pas qu'on puisse jamais la confondre avec le *D. tetragramma*, ne fût-ce qu'à raison de son apparence crétacée.

X. Diadema complanatum *Ag.*

Tab. XVII, fig. 31-35.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

Quoique très-petite, cette espèce n'en est pas moins d'un grand intérêt géologique. Tout me porte à croire qu'elle caractérise les dépôts les plus récens de la série jurassique. L'exemplaire figuré, le plus parfait que je connaisse, a été recueilli par feu M. Renaud-Comte dans le calcaire jurassique du département du Doubs. M. Gressly en a trouvé de moins beaux dans le portlandien de Rædersdorf; enfin la même espèce se retrouve aussi à Ranville en Normandie.

Par sa forme générale le *D. complanatum* ressemble assez au *D. macrostoma* du Néocomien; mais en l'examinant de près, on trouve que ses aires interambulacraires ne montrent aucune trace de tubercules secondaires, fig. 35. On ne remarque absolument que les rangées principales, et entre elles une abondante et fine granulation très-homogène. Les tubercules, assez nombreux dans chaque série, sont surmontés d'un mamelon assez gros, distinctement perforé et crénelé. Les pores sont disposés par simples paires jusqu'au sommet. On distinguera toujours très-facilement le D. complanatum de toutes les autres espèces jurassiques, à sa petitesse et à sa forme très-aplatie. Je ne connais qu'une seule espèce dont les dimensions soient aussi petites, c'est le *D. minimum* du Lias, figuré dans les Mém. de la Soc. géol. de France, T. 4.

XI. Diadema florescens *Ag.*

Tab. XVII, fig. 26-30.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

C'est l'une des belles espèces du genre. Je n'en connais que deux exemplaires, qui tous deux ont conservé leur appareil oviducal dans une intégrité parfaite, ce qui, comme nous l'avons vu plus haut, est chose très-rare dans les Diadèmes.

L'exemplaire figuré m'a été communiqué par M. Dudressier, de Besançon, et provient selon toute apparence du terrain à chailles des environs de cette ville. Le test n'offre rien de bien remarquable, si ce n'est la quantité énorme de petites verrues qui recouvrent sa surface et occupent les espaces intermédiaires entre les rangées principales. Il n'existe aucune trace de tubercules secondaires. Les tubercules principaux sont de grandeur moyenne, mais ils diminuent brusquement à la face supérieure, qui est recouverte d'une très-fine et très-abondante granulation. Ceux des aires ambulacraires sont sensiblement plus petits que ceux des aires interambulacraires; mais les uns et les autres sont distinctement perforés; leurs crénelures articulaires sont en revanche très-peu distinctes. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, avec de très-petites entailles à son pourtour. Les pores sont disposés par simples paires tout le long des aires ambulacraires; ils ne se multiplient qu'aux abords de l'ouverture buccale. L'appareil oviducal est légèrement granulé sur toute sa surface. La forme des plaques est à-peu-près la même que dans le *D. pseudo-diadema;* les ovariales sont distinctement percées d'un petit trou près du sommet; les interovariales sont très-petites et en forme de cœur de carte.

XII. Diadema aequale *Ag.*

Tab. XVII, fig. 36-38.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. Supplément.

Il est assez difficile de trouver un caractère saillant à cette espèce : vue de profil, elle ressemble fort au *D. pseudo-diadema*, tandis que vue d'en haut, elle a plutôt le port d'un Cyphosome; mais d'aucune manière il ne saurait être question de la rattacher à ce dernier genre, attendu qu'elle a les tubercules perforés. D'un autre côté, elle diffère par plusieurs caractères essentiels du *D. pseudo-diadema :* en premier lieu, les rangées secondaires sont bien moins développées et s'élèvent surtout moins haut; en second lieu la bouche est moins profondément entaillée. Le test est en général très-uniforme; les tubercules des aires ambulacraires atteignent à-peu-près les mêmes dimensions que ceux des aires interambulacraires; les uns et les autres portent d'assez gros mamelons distinctement perforés et crénelés. A la face supérieure, les aires ambulacraires se rétrécissent assez rapidement, tandis que les aires interambulacraires se maintiennent très-larges; et comme les rangées secondaires ne s'élèvent pas aussi haut que dans le *D. pseudo-diadema*, il en résulte que l'espace intermédiaire entre les rangées principales paraît beaucoup plus large que dans la plupart des autres espèces. Les pores s'élèvent par simples paires depuis la base jusqu'au sommet.

L'exemplaire figuré est le seul que je connaisse; il fait partie de la collection du Musée de Bâle, et provient, suivant l'indication de M. Mérian, des environs de cette ville. C'est évidemment un fossile jurassique.

XIII. Diadema meriani *Ag.*

Tab. XVII, fig. 44-48.

Catal. Syst. Ectypt. Mus. Neoc. Supplément.

C'est une espèce à physionomie tranchée; aussi la reconnaîtra-t-on toujours très-facilement à l'étroitesse extrême de ses aires ambulacraires, comparée à la largeur des interambulacraires. Les tubercules sont tout-à-fait en proportion, c'est-à-dire que ceux des aires ambulacraires sont très-petits et très-rapprochés, tandis que ceux des aires interambulacraires sont très-gros et en très-petit nombre. Au reste, la structure des uns et des autres est la même. Il n'existe aucune trace de rangées secondaires; mais tout l'espace intermédiaire entre les rangées principales des aires interambulacraires est recouvert d'une granulation très-abondante. Les pores ne présentent rien de particulier dans leur structure. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, mais les entailles de son pourtour sont très-peu sensibles.

L'original de ma figure, appartenant au Musée de Bâle, provient de Kilchberg, près de cette ville. Je me fais un plaisir de dédier cette nouvelle espèce à mon ami M. le professeur Mérian, de Bâle, à qui je dois les plus précieux renseignemens sur la faune fossile de notre Jura.

XIV. Diadema subangulare *Ag.*

Tab. XVII, fig. 21-25.

Syn. *Cidarites subangularis* Goldf. (p. 122, Tab. 40, fig. 3. — Röm. (Ool. p. 26, Tab. 1, fig. 20). — Stud. (Bull. Soc. géol. vol. II, p. 55).
Catal. Syst. Ectypt. Mus. Neoc. p. 8. et Supplément.

Le *Diadema subangulare*, si souvent mentionné par les auteurs, est l'un des fossiles caractéristiques du terrain à chailles. J'ai comparé attenti-

vement la figure et la description qu'en donne Goldfuss, d'après un exemplaire des environs de Muggendorf, et je ne doute nullement qu'il ne soit identique avec ceux qu'on rencontre dans le Jura suisse. Je crois également devoir rapporter à cette espèce un exemplaire de Normandie, qui m'a été communiqué par M. Eudes Deslongchamps, et qui, à part sa petitesse, participe de tous les caractères qui distinguent l'espèce. Enfin la même espèce se retrouve aussi dans le terrain jurassique supérieur de l'Albe Wurtembergeoise.

Le nom de *D. subangulare*, que lui a donné Goldfuss, indique déjà que sa forme est plutôt anguleuse que circulaire, ce qui tient au renflement des aires ambulacraires. C'est d'ailleurs une particularité qu'on rencontre dans plusieurs espèces de ce genre. Tous les exemplaires que je connais sont en outre très-aplatis et parfaitement déprimés, au point qu'il est quelquefois assez difficile de distinguer le côté inférieur du côté supérieur, surtout lorsque le pourtour de l'ouverture buccale n'est pas conservé. Mais ce qui, à mon avis, constitue le caractère distinctif essentiel du *D. subangulare*, c'est la disposition des paires de pores ambulacraires, qui, au lieu de former une simple rangée de bas en haut, se dédoublent, au contraire, à la face supérieure, de manière à présenter une double rangée très-distincte de chaque côté des aires ambulacraires. Cette disposition se voit surtout bien dans notre fig. 23, qui représente une aire ambulacraire grossie. Les pores se multiplient également à la face inférieure. Goldfuss a parfaitement reproduit cette particularité dans sa figure au trait, quoiqu'il ne la mentionne pas dans sa description. — Enfin un dernier caractère du *D. subangulare* consiste en ce que les tubercules principaux des aires interambulacraires, quique très-gros, ne sont que très-légèrement perforés, de manière qu'il faut une bonne loupe et des exemplaires bien conservés pour reconnaître la présence des perforations. Les rangées principales des aires interambulacraires sont accompagnées, de chaque côté, d'une rangée de tubercules secondaires moins gros, quoique encore assez apparens (fig. 24). Ces rangées secondaires manquent entièrement sur les aires ambulacraires, et l'on ne remarque entre les deux rangées principales que de

simples petites granules. En général, les aires ambulacraires sont très-étroites, comparativement aux aires interambulacraires, surtout près de l'appareil oviducal, où elles se rétrécissent pour céder la place aux zones porifères, qui, comme nous venons de le voir, sont très-développées (fig. 23). Tous les tubercules, sans exception, sont surmontés d'un mamelon très-apparent, entouré de crénelures articulaires fort distinctes. L'ouverture buccale est grande, mais les entailles de son pourtour ne sont pas très-profondes. L'appareil oviducal n'existe dans aucun des nombreux exemplaires que j'ai sous les yeux; mais s'il est permis de juger de ses dimensions par l'espace vide qui est au sommet du disque, il a dû être proportionnellement plus grand que dans beaucoup d'autres espèces.

La plupart des exemplaires recueillis en Suisse proviennent du terrain à chailles de la vallée de la Birse; on en rencontre assez fréquemment des exemplaires roulés dans le lit de cette rivière, et telle est la fixité de leurs caractères, qu'on les reconnaît aisément, alors même qu'ils sont très-usés. Le Musée de Bâle en possède de très-beaux, qui m'ont été communiqués par M. le professeur P. Mérian. M. Gressly en a trouvé dans la même vallée, ainsi que dans le terrain à chailles de Blochmond. Enfin M. Du-Bois en a trouvé un fragment très-bien caractérisé au Weissenstein.

Goldfuss a ajouté à ses figures quelques petits piquans qu'il croit devoir rapporter à cette espèce, et qu'il dit être très-finement striés. Je les ai reproduits sur la foi de l'auteur, mais sans me porter garant de leur identité avec notre *D. subangulare*.

XV. Diadema priscum *Ag.*

Tab. XVII, fig. 11-15.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

M. Gressly m'en a communiqué plusieurs exemplaires très-bien conservés, qu'il a trouvés dans le terrain à chailles du Fringeli. Au premier coup

d'œil, je les pris pour le *D. Bourgueti*, avec lequel ils ont en effet une très-grande ressemblance, et ce n'est qu'après les avoir placés côte à côte avec des exemplaires de cette dernière espèce, que je m'assurai qu'ils en sont réellement distincts, d'une part par la grandeur de l'ouverture buccale, et de l'autre par la disposition des tubercules, dont les principaux sont moins nombreux que dans l'espèce précitée, en même temps que les tubercules secondaires sont bien moins apparens et presque nuls (fig. 15). Les pores n'occupent qu'une zone très-étroite; ils sont disposés par simples paires jusque près du sommet et ne se multiplient que très-légèrement près de l'ouverture buccale (fig. 14). Tous les tubercules sont entourés d'un cercle de fines granules; le mamelon articulaire, ainsi que les crénelures qui entourent sa base, sont très-apparens; les tubercules des aires interambulacraires ne sont pas beaucoup plus gros que ceux des aires ambulacraires. La bouche, comme nous venons de le dire, est grande, mais les entailles qui entament son pourtour sont très-peu profondes.

XVI. Diadema placenta *Ag.*

Tab. XVII, fig. 16-20.

Le terrain à chailles du Fringeli contient outre le *D. priscum* que nous venons de décrire, une autre espèce plus grande, très-aplatie et surtout très-variqueuse, dont la découverte est également due à M. Gressly. Malheureusement les faces supérieure et inférieure ne sont pas bien conservées dans les exemplaires que j'ai sous les yeux. Mais il suffit d'en examiner le profil pour s'assurer qu'ils sont spécifiquement différens du *D. priscum*. Les tubercules principaux sont très-apparens, sans être fort larges à leur base; tous sont entourés d'un cercle de petites granules également très-voyantes. Enfin, les tubercules secondaires, qui participent de la même structure que les tubercules principaux, s'élèvent jusqu'au delà du milieu de la circonférence. Entre les rangées principales des aires ambulacraires,

les granules qui forment la ceinture de chaque tubercule, se terminent en une double ligne en zig-zag, absolument comme dans le *D. Bourgueti*, mais plus apparente. Les pores sont simples sur le milieu de la circonférence, mais ils paraissent se multiplier près du sommet.

Le test est siliceux et riae le verre.

XVII. Diadema superbum *Ag.*

Tab. XVII, fig. 6-10.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

Cette espèce mérite à juste titre le nom de *D. superbum*, à cause de la beauté des détails de son test. L'exemplaire dont je donne ici les figures a été trouvé par M. Gressly dans les marnes oxfordiennes du Mont-Vohayes, dans la chaîne du Mont-Terrible. Comme beaucoup de fossiles oxfordiens, il est siliceux et de couleur bleu-foncée, tirant sur le noir. Un exemplaire plus petit, mais également bien conservé, provenant des Vaches noires, en Normandie, m'a été communiqué par M. Michelin de Paris. Les tubercules des aires interambulacraires et ceux des aires ambulacraires sont à-peu-près d'égale dimension et très-distinctement mamelonnés et perforés; les crénelures du col du mamelon sont petites, mais très-visibles. Il n'y a point de rangées de tubercules secondaires; mais chaque gros tubercule est entouré d'une aréole de petites verrues, tandis que le reste de l'espace est recouvert d'autres granules plus petites encore. Cette différence est sensible même à l'œil nu; mais elle se voit mieux encore dans notre fig. 10, qui représente une aire interambulacraire grossie. L'ouverture buccale est très-petite et plus concave que dans aucune autre espèce; les entailles de son pourtour en revanche sont si petites qu'on les aperçoit à peine. Les pores sont disposés par simples paires jusqu'au sommet.

XVIII. Diadema homostigma *Ag.*

Tab. XVII, fig. 1-5.

L'espèce que j'ai figurée sous ce nom n'offre aucun de ces traits saillans auxquels on reconnaît tant d'espèces. Aussi est-elle d'une uniformité désespérante pour la description. Je n'en connais jusqu'ici que l'exemplaire figuré, qui n'en est que plus précieux, eu égard surtout à son gisement; car il a été trouvé par M. Nicolet dans l'oolite inférieure de la Chaux-de-Fonds; or l'on sait dans quel mauvais état de conservation se trouvent la plupart des fossiles de ce terrain. Les tubercules des aires ambulacraires et ceux des aires interambulacraires sont d'égale forme et à-peu-près d'égale dimension, ainsi que l'indique le nom spécifique. Il n'y a point de rangées secondaires, mais tout l'espace entre les rangées principales est recouvert d'une fine granulation homogène. Les pores sont simples comme dans presque toutes les espèces; ils sont en général peu saillans, mais pourvus d'assez gros mamelons distinctement crénelés et perforés. La bouche est assez grande, mais très-légèrement entaillée.

19e Genre. **TETRAGRAMMA** Ag.

Les espèces que je range dans ce nouveau genre sont très-voisines, à plusieurs égards, du type des Diadèmes. Ce sont, comme ceux-ci, des Oursins de moyenne et de petite taille, ayant les tubercules perforés et les pores disposés par simples paires. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur. Il est probable aussi que l'appareil oviducal et l'appareil dentaire n'en différaient pas sensiblement. Mais à côté de ces analogies, on remarque un caractère particulier qui, à raison de sa constance, m'a paru nécessiter une nouvelle coupe dans le groupe des Diadèmes. Ce caractère distinctif de mon nouveau genre se tire de la disposition des tubercules: au lieu de

deux rangées de tubercules principaux sur chaque aire nous en avons ici au moins quatre sur les aires interambulacraires et deux sur les aires ambulacraires. Il en résulte comme conséquence directe que les *Tétragrammes* ou Oursins à *quatre* rangées principales sur les aires interambulacraires, doivent avoir un aspect beaucoup plus verruqueux et plus accidenté que les véritables Diadèmes. Les diverses rangées de tubercules sont à-peu-près égales. Dans les vrais Diadèmes au contraire on remarque constamment une différence très-tranchée entre les rangées principales et les rangées secondaires, quelques développées que soient ces dernières.

Ces différences paraîtront peut-être trop insignifiantes pour justifier une séparation générique; cependant l'on est forcé de leur accorder une valeur réelle, lorsque l'on considère les nombreuses espèces des véritables Diadèmes et leur très-grande uniformité.

Les tubercules portent, dans toutes les espèces connues, des mamelons perforés et légèrement crénelés. Les piquans sont inconnus. J'ai pris pour type de mon nouveau genre le *T. variolare* (Cidarites variolaris Al. Brongniart), si fréquent dans la craie marneuse.

1. Tetragramma brongniarti.

Tab. XIV, fig. 4-6.

Syn. *Cidarites variolaris?* Al. Br. (Recherches sur les ossemens fossiles. Pl. M, fig. 9.)
Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.

Quoique cette espèce ne se trouve pas en Suisse, j'ai cependant cru devoir en donner la description parce qu'elle est du nombre des fossiles que M. Al. Brongniart a figurés dans sa description de la glauconie de la Perte du Rhône, et qu'à ce titre elle intéresse à un haut degré la géologie du Jura. M. Brongniart la rapporte avec doute au *Cidarites* (Tetragramma) *variolaris*, qui, comme l'on sait, est l'un des fossiles caractéristiques de la craie

marneuse. Il y a en effet une grande analogie entre cette espèce et celle de la Perte du Rhône qui nous occupe en ce moment; mais elles ne sont pas pour cela identiques. Cette dernière, que j'ai appelée du nom de l'illustre géologue français, est en général plus renflée et moins déprimée que le *T. variolare*. Les rangées secondaires de tubercules sont aussi bien moins apparentes. En l'examinant à la loupe, on trouve de plus que la base des tubercules est très-large, et le mamelon qui les couronne très-petit et plat, tandis que dans le *T. variolare*, le mamelon est bien plus apparent et la base au contraire plus étroite. Les crénelures du col du mamelon sont très-petites; aussi ne les aperçoit-on que très-difficilement à l'œil nu.

J'ai recueilli moi-même plusieurs exemplaires de cette espèce dans le grès vert de la Perte du Rhône, ou plutôt dans la couche des marnes rouges qui le recouvrent et qui sont l'assise fossilifère par excellence. Les fossiles y sont en général très-bien conservés; notre espèce en particulier a conservé tous les ornemens de son test, à l'exception de l'appareil oviducal. Les pores sont disposés par simples paires tout le long des aires ambulacraires. L'ouverture buccale est petite et assez concave. Les entailles ne sont pas très-profondes. Ce n'est pas sans quelque hésitation que je rapporte à cette espèce deux exemplaires assez mal conservés, provenant de la montagne des Fis et qui se trouvent en la possession de M. Coulon à Neuchâtel.

II. Tetragramma planissimum *Ag.*

Tab. XIV, fig. 1-3.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

L'extrême aplatissement de cette espèce suffirait à lui seul pour la distinguer de toutes ses congénères, alors même qu'on ne tiendrait aucun compte de ses autres caractères. Pour prévenir l'objection qu'on pourrait me faire sur la valeur de ce caractère, je m'empresse d'ajouter que j'ai examiné toute une série d'exemplaires, et que j'ai rencontré dans tous ce

même aplatissement; ce qui prouve qu'il n'est nullement dû au hasard, comme on pourrait le supposer si l'espèce n'était connue que par un seul exemplaire. Si nous examinons le test dans ses détails, nous trouverons que les aires ambulacraires portent quatre rangées principales de tubercules, lesquelles sont en outre accompagnées, de chaque côté, d'une rangée secondaire, dont les tubercules atteignent, sur le milieu de la circonférence, à-peu-près les mêmes dimensions que ceux des rangées principales. Les aires ambulacraires ne sont pourvues que de deux simples rangées de tubercules, séparées par une fine granulation très-homogène, comme celle qui recouvre les intervalles entre les rangées des aires interambulacraires. Les tubercules eux-mêmes ne sont pas très-saillans; ils sont surmontés d'un mamelon peu apparent, mais néanmoins perforé à son sommet et entouré de fines crénelures, qui, pour être à peine visibles à l'œil nu, n'en existent pas moins (voyez la fig. grossie au trait). Les pores sont disposés par simples paires sur toute la surface du test. L'appareil oviducal n'est conservé dans aucun des exemplaires que j'ai sous les yeux. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, mais les crénelures de son pourtour sont excessivement fines et très-peu apparentes.

Le *T. planissimum* est, ainsi que nous l'avons dit à l'article du genre, une espèce jurassique. Tous les exemplaires que j'en ai vus ont été trouvés par M. Gressly dans le calcaire à Tortues de Soleure (étage supérieur du Portlandien).

20e Genre. **ACROCIDARIS** *Ag.*

Je ne sache pas qu'aucune des espèces que je range dans ce nouveau genre ait jamais été décrite ou figurée; elles n'en constituent pas moins un type à part, très-nettement caractérisé par la structure générale du test, et surtout par la forme de l'appareil oviducal. Cet organe présente en effet un caractère très-particulier: les quatre plaques ovariales paires portent chacune un tubercule perforé et mamelonné, absolument semblable,

par sa forme et ses dimensions, à ceux des aires ambulacraires. Mais l'on aurait tort d'envisager ces tubercules comme les issues des ovaires, car dans ce cas ils devraient être percés d'outre en outre, ce qui n'est pas le cas. Les trous oviducaux existent indépendamment de ces tubercules près de l'angle extérieur des plaques, mais ils sont quelquefois si petits qu'on a de la peine à les découvrir. La plaque ovariale impaire n'a point de tubercule, mais elle est également percée d'un trou; ses dimensions sont aussi plus grandes que celles des plaques paires. Les plaques interovariales sont en général très-petites.

Les pores sont disposés par simples paires le long des aires ambulacraires; ils n'occupent par conséquent qu'une bande très-étroite, excepté autour de l'ouverture buccale, où l'on en compte habituellement plusieurs paires les unes à côté des autres. Il n'y a que deux rangées de tubercules sur les aires interambulacraires; les tubercules eux-mêmes sont ordinairement très-gros sur le milieu de la circonférence; ils sont en outre distinctement perforés et crénelés autour du col du mamelon. Ceux des aires ambulacraires, également disposés sur deux rangées, sont un peu plus petits et par conséquent plus nombreux, quoique perforés et mamelonnés comme les précédens. Mais un trait qui leur est particulier, c'est de présenter à leur base un certain nombre de petits sillons, qui sont surtout apparens du côté des pores. L'ouverture buccale est très-grande et pourvue d'entailles assez profondes. La forme générale du test est bien moins déprimée que dans les Diadèmes et les Tétragrammes. Je ne connais que les piquans d'une seule espèce : ce sont de grosses baguettes lisses, cylindracées à leur partie inférieure et triangulaires à leur extrémité.

En résumé, les Acrocidaris sont des oursins fort élégans, d'assez grande taille. Leur état de conservation est généralement assez parfait, grâce à l'épaisseur de leur test. Il est digne de remarque que l'appareil oviducal, qui constitue l'un des caractères les plus saillans de ce genre, se soit conservé plus ou moins intact dans la plupart des exemplaires, tandis que nous avons vu qu'il l'est fort rarement dans les deux genres que nous venons d'examiner.

Il existe un autre genre de la famille des Cidarides, qui présente à-peu-près la même forme générale et une disposition analogue de l'appareil oviducal : c'est le genre *Acropeltis* Ag. (*Catal. syst. des moules du Musée de Neuchâtel*, p. 12). Cependant on ne saurait le confondre avec les Acrocidaris, attendu qu'il n'a pas les tubercules perforés. La seule espèce qu'on en connaît est d'ailleurs très-petite.

Tous les Acrocidaris connus jusqu'à ce jour proviennent des terrains jurassiques supérieurs. Ceux de Suisse ont été trouvés tous trois dans le Portlandien.

I. Acrocidaris formosa *Ag.*

Tab. XIV, fig. 10-12.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

L'espèce à laquelle je donne ce nom se fait remarquer entre toutes ses congénères, par sa régularité parfaite et par les belles proportions de toutes les parties de son test. En effet, les tubercules des aires ambulacraires et ceux des aires interambulacraires sont à-peu-près d'égale dimension; ils ne diffèrent guère que par leur structure, en ce sens que les tubercules ambulacraires ont la base marquée de nombreuses sutures qui n'existent point dans les tubercules interambulacraires; mais ce n'est point là un caractère particulier de l'espèce, puisqu'il se retrouve plus ou moins prononcé dans tous les Acrocidaris. La forme générale du test est assez élevée et régulièrement bombée. La bouche est grande et son pourtour marqué d'entailles assez profondes, qui le divisent en dix segmens. Comme dans la plupart des Diadèmes, le bord correspondant aux aires ambulacraires est plus grand que celui qui correspond aux aires interambulacraires. Les pores sont disposés par simples paires qui suivent les contours des tubercules ambulacraires, de manière à former une ligne ondulée de bas en haut. L'espace qu'ils occupent est très-étroit; souvent même on a

de la peine à les distinguer à l'œil nu. Les crénelures articulaires des tubercules interambulacraires sont plus profondes et plus apparentes que celles des tubercules ambulacraires. L'appareil oviducal présente tous les caractères que nous avons signalés à l'article du genre : les plaques ovariales paires sont surmontées d'un tubercule présentant la même structure que ceux qui recouvrent le reste du test. Les trous oviducaux sont très-petits et placés au sommet des plaques. La plaque ovariale impaire est sensiblement plus large que les autres, mais elle n'a point de tubercules. Les plaques interovariales sont très-petites.

Je ne connais encore que quelques exemplaires de cette espèce. L'original de mes figures appartient à M. Léo Lesquereux, qui l'a recueilli dans l'étage corallien de St-Sulpice (canton de Neuchâtel), lors de la construction de la nouvelle route; un autre a été trouvé par M. Renaud-Comte dans l'étage jurassique supérieur des environs de la Chaux-de-Fonds.

II. Acrocidaris minor *Ag.*

Tab. XIV, fig. 7-9.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Cette espèce ne m'est connue que par un seul exemplaire, recueilli par M. Renaud-Comte dans le terrain jurassique du canton de Neuchâtel, et qui, comparé aux autres espèces du même genre, mérite à juste titre le nom de *minor*. Mais les dimensions ne sauraient à elles seules constituer une différence spécifique. En conséquence, je me suis appliqué à rechercher quels sont les caractères organiques par lesquels notre petite espèce diffère de l'*A. formosa*, dont elle a absolument la forme et l'apparence générale; et à part les dimensions, je n'ai trouvé qu'une seule différence réelle dans la structure de ces deux espèces : cette différence consiste en ce que les trous ou perforations des mamelons des tubercules sont beaucoup plus apparens dans l'*A. minor* que dans l'*A. formosa*. Or, cette par-

ticularité ne saurait être attribuée à une différence d'âge, car, dans ce cas, ce serait la plus petite espèce qui devrait avoir les plus petits trous. On serait tout aussi mal fondé à admettre que ces trous se rétrécissent avec l'âge, puisque dans toutes les espèces dont on possède de nombreuses séries, on peut s'assurer qu'ils se dilatent au contraire à mesure que l'animal grandit. La bouche est aussi proportionnellement plus grande dans cette espèce que dans toutes les autres. L'appareil oviducal n'offre rien de particulier. Il existe une différence très-notable entre les tubercules des aires ambulacraires et ceux des aires interambulacraires: ces derniers sont beaucoup plus gros et moins nombreux; je n'en compte guère que six dans une rangée, tandis qu'il y en a au moins huit dans les rangées ambulacraires.

III. Acrocidaris tuberosa *Ag.*

Tab. XIV, fig. 13-15.

Cat. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Je ne connais pas au juste le gisement de cette espèce, mais je ne doute nullement que ce ne soit un fossile de l'étage supérieur de la formation jurassique. Les deux exemplaires que j'ai sous les yeux font partie du Musée de Neuchâtel, et l'étiquette indique comme origine le canton de Neuchâtel. Il n'y a pas lieu de confondre cette espèce avec les précédentes, quoique nos exemplaires soient assez mal conservés; on est surtout frappé de la différence très-marquée qui existe entre les tubercules des aires ambulacraires et ceux des aires interambulacraires. Tandis que les uns (ceux des aires interambulacraires) sont excessivement développés et très-proéminens, les autres sont beaucoup plus petits, plus serrés, et partant, plus nombreux. On aperçoit fort bien les sillons de la base des tubercules ambulacraires qui, du côté extérieur, viennent aboutir assez régulièrement aux pores ambulacraires.

La forme générale de cette espèce est assez déprimée; sous ce rapport

elle se rapproche assez de l'*A. striata*, qu'on trouve dans l'étage jurassique supérieur (Forest-Marble) de Normandie. L'appareil oviducal, ainsi que le pourtour de l'ouverture buccale, ont disparu; mais l'on voit, par l'impression qu'ils ont laissée, qu'ils étaient construits à-peu-près de la même manière que dans les autres espèces. Le test est très-épais.

IV. Acrocidaris nobilis *Ag.*

Tab. XIV, fig. 16 et 17.

Cat. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Quoique ces piquans n'aient pas été trouvés en Suisse, j'ai cependant cru devoir les figurer, afin de faire connaître ce type particulier. Je les rapporte à l'*A. nobilis*, l'une des plus belles espèces du genre, découverte par M. d'Orbigny, avec un grand nombre de ces piquans, dans le Coral-rag d'Angoulin, à une lieue de la Rochelle. Les plus grands atteignent à-peu-près deux pouces de long (fig. 17). Leur facette articulaire est grande et s'adapte parfaitement aux gros tubercules du test. Leur forme est celle d'un cylindre aplati; mais vers le milieu de la longueur, les côtés deviennent tranchans, et l'on voit naître sur l'une des faces une carène qui se prolonge jusqu'à l'extrémité et détermine ainsi la forme triangulaire de l'extrémité du piquant; dans les jeunes piquans, cette carène (fig. 16) est moins longue et moins déterminée. Tous ces piquans sont en apparence parfaitement lisses; mais si on les examine à la loupe, on trouve que leur surface est couverte de fines stries longitudinales, qui se croisent avec des rides transversales non moins fines.

M. Gressly vient de découvrir récemment dans les brèches coralligènes du terrain corallien de Hoggerwald, près de Petite-Lucelle (canton de Soleure) quelques fragmens de piquans très-semblables à ceux de l'*A. nobilis*, et qui évidemment appartiennent au même genre; leur état de conservation ne m'a pas permis de les déterminer spécifiquement.

21e Genre. **PEDINA** *Ag.*

Il est plus facile de saisir la physionomie générale de ce genre que d'indiquer un trait saillant auquel on puisse le reconnaître en toute circonstance. Nous avons vu plus haut, à l'article Diadème, qu'un caractère essentiel des Pédines, c'est d'avoir les pores ambulacraires disposés par triples paires obliques, tandis que dans les Diadèmes, les Tétragrammes et les Acrocidaris, ils sont rangés par simples paires superposées verticalement les unes aux autres. Mais nous devons dire en même temps que ce caractère ne frappe pas toujours au premier coup-d'œil; souvent ces triples paires de pores sont tellement serrées, qu'elles ne forment qu'une zone très-étroite, comme dans les genres précédens. Néanmoins, le type des Pédines sera évident pour quiconque sait apprécier la valeur des traits génériques. C'est qu'en effet, outre la disposition de leurs pores, les Pédines se font encore remarquer par l'extrême ténuité de leur test, non moins que par l'aplatissement remarquable et souvent presque égal des faces inférieure et supérieure; elles ont en outre la bouche proportionnellement petite, et les entailles de son pourtour peu profondes. L'appareil oviducal ne fait point saillie au dessus de la face supérieure; les plaques ovariales, percées chacune d'un trou près du sommet, sont moins anguleuses que dans les genres précédens; les plaques interovariales sont petites, mais également perforées. Enfin un dernier caractère de ce genre consiste dans la petitesse de ses tubercules, lesquels cependant sont perforés et mamelonnés comme ceux des Diadèmes. Les Pédines sont en général des Oursins très-peu accidentés, comme l'indique leur nom; surtout si on les compare aux Tétragrammes et aux Acrocidaris. Les aires ambulacraires ne comptent jamais que deux séries de tubercules; mais sur les aires interambulacraires, l'on remarque le plus souvent plusieurs rangées secondaires, placées tantôt en dehors, tantôt en dedans des rangées principales; il en résulte que les aires interambulacraires sont nécessairement très-larges, comparativement aux aires

ambulacraires; mais jamais les rangées secondaires n'atteignent le développement des rangées principales.

Toutes les espèces de Pédines dont le gisement est connu, proviennent des terrains jurassiques; l'une d'elle, le *P. sublævis*, est même assez fréquente dans la série oxfordienne pour pouvoir être envisagée comme un fossile caractéristique de cet étage en Suisse. Je ne sache pas qu'aucune espèce de ce genre ait été mentionnée par les auteurs.

I. Pedina sublaevis *Ag.* et Pedina aspera *Ag.*

Tab. 15, fig. 8-13.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

J'ai envisagé pendant long-temps comme spécifiquement différentes les deux Pédines figurées ici, l'une sous le nom de *P. sublaevis*, et l'autre sous celui de *P. aspera*; la première, trouvée par mon ami, M. Aug. de Montmollin, dans l'oxfordien du Val-de-Travers (canton de Neuchâtel), avait une apparence assez lisse et le pourtour de l'ouverture buccale profondément échancré; l'autre, plus petite, m'avait été communiquée par M. Studer sans indication de gisement; elle était plus tuberculeuse, ou du moins les tubercules principaux paraissaient plus développés. Mais depuis l'impression de mes planches, M. le Prof. Mérian de Bâle ayant eu la bonté de mettre à ma disposition toute la riche collection d'Echinodermes du Musée de Bâle, j'ai trouvé parmi les nombreuses Pédines indiquées dans son catalogue sous le nom de *Echinus discus*, plusieurs exemplaires qui établissent un passage incontestable entre le *P. sublaevis* et le *P. aspera*, de manière que la différence spécifique que j'avais cru exister entre ces deux espèces me paraît aujourd'hui fort douteuse. Dût-elle cependant se confirmer, il faudrait rapporter les exemplaires du Musée de Bâle au *P. aspera*, attendu que tous ont les tubercules plus saillans que l'exemplaire de M. de Montmollin, figuré sous le nom de *P. sublaevis*.

La forme générale du test est circulaire dans les deux variétés. La bouche est petite proportionnellement au diamètre du test; les aires ambulacraires portent deux rangées de tubercules principaux, entre lesquelles on aperçoit de plus petites granules disposées en séries plus ou moins régulières. Les aires interambulacraires, dont la largeur est double de celle des aires ambulacraires, ont également deux rangées principales de tubercules, qui se prolongent jusqu'au bord de l'appareil oviducal, et chaque rangée principale est en outre accompagnée de deux rangées de tubercules secondaires, très-peu apparens à la face supérieure, mais qui atteignent, à la face inférieure, à-peu-près les mêmes dimensions que les tubercules des rangées principales; il va sans dire qu'ils sont, comme ces derniers, perforés et mamelonnés. Le reste de l'espace est occupé par de très-petites granules à peine visibles à l'œil nu. Les pores ambulacraires sont disposés par triples paires obliques très-serrées. L'appareil oviducal (fig. 8) ne fait qu'une très-légère saillie au-dessus du test. Les plaques dont il se compose sont moins anguleuses que dans d'autres genres. Les ovariales, beaucoup plus grandes que les interovariales, sont percées d'un trou à leur angle externe, et leur surface est recouverte de fines granules: il n'y a que la plaque impaire qui en soit dépourvue; elle présente un aspect spongieux et est un peu plus grande que les plaques paires. Le test est d'une ténuité extrême, même dans les plus grands exemplaires.

Tous les exemplaires que m'a communiqués M. Mérian proviennent du terrain à chailles de l'évêché de Bâle. Il y en a de toutes les dimensions, depuis trois quarts de pouce jusqu'à deux et trois pouces de diamètre; il paraît que les jeunes individus sont plus bombés que les vieux. M. Des-Hayes m'en a également confié de très-beaux, provenant des terrains jurassiques de France.

II. Pedina ornata *Ag.*

Tab. XV, fig. 7.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. pag. 9.

Je ne connais de cette espèce que le fragment figuré qui a été trouvé par M. Renaud-Comte dans le terrain jurassique des côtes du Doubs. Son apparence et sa couleur bleu-foncée me font penser qu'il provient de l'oxfordien. Il ne diffère de l'espèce précédente que par un seul caractère: c'est d'avoir les tubercules secondaires des aires interambulacraires très-développés; ils s'élèvent en effet jusque près du sommet, et sont à-peu-près aussi gros que ceux des rangées principales. La forme plus élevée du test ne peut être invoquée comme un caractère spécifique dans cet exemplaire, car elle pourrait fort bien être le résultat de la compression.

III. Pedina rotata *Ag.*

Tab. XV, fig. 4-6.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Ainsi nommée à cause de sa forme parfaitement circulaire, cette espèce se distingue encore des précédentes par la petitesse de son ouverture buccale et des entailles de son pourtour. Le seul exemplaire que j'en connais a été recueilli par M. Renaud-Comte dans le terrain jurassique des environs du Doubs; il est complet dans toutes ses parties, mais les détails de la structure du test ne sont pas tous également distincts. Cependant j'ai pu m'assurer qu'il existe sur les aires interambulacraires, à côté des rangées principales de tubercules, des traces incontestables de rangées secondaires, que j'ai restaurées dans la fig. 5. Les aires ambulacraires se ré-

trécissent fortement près de l'appareil oviducal; les pores n'occupent qu'une bande très-étroite. L'appareil oviducal ne fait nullement saillie au-dessus du test; sa structure est la même que dans le *P. sublaevis*. Le test est très-mince.

IV. Pedina arenata *Ag.*

Tab. XV, fig. 1-3.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

On ne saurait d'aucune manière confondre cette espèce avec les précédentes, attendu qu'elle a la bouche beaucoup plus grande; caractère essentiel, qui frappe au premier coup-d'œil. Les entailles de son pourtour, au contraire, sont très-peu profondes. La granulation de la surface du test est, sinon plus abondante, au moins plus distincte que dans toutes les autres Pédines; en revanche les rangées secondaires des aires interambulacraires sont peu apparentes; on ne les observe guère qu'à la face inférieure. Les rangées principales elles-mêmes ne sont pas très-saillantes. Au point de jonction des plaquettes il y a un espace en zig-zag qui n'est point couvert de tubercules et qui figure comme une rigole au milieu de l'aire interambulacraire. Les aires ambulacraires ont deux rangées de tubercules principaux, séparés par de fines granules, qui ne laissent apercevoir aucune disposition linéaire appréciable. Les pores ambulacraires sont très-serrés et n'occupent qu'une bande très-étroite; ils sont du reste disposés par triples paires obliques, comme dans toutes les Pédines. L'appareil oviducal présente la même structure que nous avons signalée dans le *P. sublaevis* : la plaque ovariale impaire est plus grande que les plaques paires et présente un aspect spongieux, tandis que les autres sont couvertes de petites granules.

Je ne connais cette espèce que par un seul exemplaire, appartenant à M. Gressly, et trouvé par lui dans l'oolite inférieure de Goldenthal (canton

de Soleure). Il est d'autant plus précieux que les fossiles de cette formation sont en général très-mal conservés.

22ᵉ Genre. ACROSALENIA *Ag.*

Les Acrosalénies sont des Oursins de petite taille, très-reconnaissables à la structure de leur appareil oviducal, qui rappelle à tous égards celui des vraies Salénies. Les pièces qui le composent sont au nombre de onze, savoir: cinq plaques ovariales, cinq plaques interovariales, et une onzième plaque que j'ai appelée *suranale*, parce qu'elle occupe une grande partie du pourtour de l'anus. Toutes ces plaques sont intimement soudées les unes aux autres, et forment un appareil très-solide et fortement adhérent au test, absolument comme dans les vraies Salénies. Le seul caractère qui les distingue de ce groupe, c'est que les mamelons de leurs tubercules sont *perforés*. Ce caractère, quelque insignifiant qu'il paraisse au premier coup-d'œil, est cependant très-constant et d'autant plus significatif, qu'il se rapporte à des fossiles de deux formations géologiques très-distinctes : en effet, les espèces à tubercules perforés (les Acrosalénies) sont propres à la formation jurassique, tandis que les espèces à tubercules non perforés (groupe des Salénies) ne se sont rencontrées jusqu'ici que dans la formation crétacée. A part cette particularité de structure, les Acrosalénies présentent tous les caractères génériques des vraies Salénies. Les ambulacres sont très-étroits; les tubercules des aires ambulacraires sont petits et nombreux, tandis que ceux des aires interambulacraires sont beaucoup plus gros et en très-petit nombre. Les pores, disposés par simples paires, tantôt convergent en droite ligne de la base au sommet, tantôt forment des zones plus ou moins ondulées. Parmi les espèces de Suisse, il y en a qui ont la plaque suranale de l'appareil oviducal en avant; celles-là correspondent à la première division de mes Salénies (le *A. aspera*); d'autres l'ont en arrière (le *A. spinosa*), et correspondent à la seconde division des Salénies (voir mes *Monographies d'Echinodermes* 1ʳᵉ livr. p. 6).

I. Acrosalenia spinosa *Ag.*

Tab. 18, fig. 1-5.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

L'espèce dont il est ici question est du nombre de celles qui ont la plaque suranale de l'appareil oviducal en avant, et dans lesquelles par conséquent l'ouverture anale est refoulée en arrière. Un autre caractère non moins marqué réside dans la forme des ambulacres, qui sont légèrement renflés, ce qui détermine la forme subpentagonale du test : ils convergent de plus en droite ligne de la base au sommet, et sont pourvus de deux rangées de dix à douze tubercules très-petits, il est vrai, mais cependant mamelonnés et perforés; l'espace intermédiaire est garni de très-fines granules qu'on n'aperçoit guère qu'à l'aide d'une forte loupe (fig. 4). Les pores sont disposés par simples paires obliques, formant, de chaque côté de l'aire ambulacraire, une double rangée rectiligne. Les aires ambulacraires ont une largeur double de celles des aires interambulacraires ; elles portent deux séries de tubercules surmontés d'un mamelon très-petit, relativement à la base du tubercule, mais néanmoins très-visible (voir le dessin grossi fig. 3). Ces tubercules sont très-saillans jusqu'au milieu de la circonférence ; mais passé cette limite, ils diminuent sensiblement de grosseur, et dans toute la partie qui avoisine l'appareil oviducal ils ne sont pas sensiblement plus gros que ceux des aires ambulacraires. Chaque tubercule est en outre entouré d'un cercle de très-petites verrues. L'ouverture buccale est grande et assez profondément échancrée. Quant à l'appareil oviducal, voici comment il est construit : les quatre plaques ovariales paires sont à-peu-près d'égale forme et d'égale grandeur; la plaque impaire, contrairement à ce que l'on voit ordinairement, est plus petite, pour ainsi dire atrophiée, absolument comme dans la division des Salénies, qui ont la plaque suranale en avant; et l'on conçoit en effet que la

plaque suranale, en refoulant l'ouverture anale en arrière, empêche le développement de la plaque impaire. La contre-épreuve de ce fait nous est donnée dans les espèces qui ont la plaque suranale en arrière, par exemple dans le *A. aspera*, où ce sont les ovariales *antérieures* qui sont les plus petites (comparez les fig. 5 et 10). La plaque suranale est un peu moins grande que les ovariales paires; sa forme est distinctement pentagonale; elle embrasse environ le tiers du pourtour de l'anus. Les plaques interovariales sont petites et s'insèrent entre les angles saillans des ovariales, excepté toutefois les deux postérieures, qui bordent immédiatement l'ouverture anale. Il résulte de ceci que la partie la plus développée de l'appareil oviducal est en avant de l'ouverture anale; l'anus lui-même est légèrement allongé. Toutes les plaques sont finement granulées.

L'original de mes figures a été trouvé par M. le curé Strohmeyer dans les marnes à Ostrea acuminata (oolite inférieure) du canton de Soleure. La même espèce se retrouve en assez grande abondance dans l'oolite de Caen.

II. Acrosalenia conformis *Ag.*

Tab. XVIII, fig. 11-14.

En rangeant cette espèce parmi les Acrosalénies, j'ai dû m'en rapporter uniquement à son apparence générale, car la structure de l'appareil oviducal n'est reconnaissable dans aucun des exemplaires que je connais. Les dimensions du test sont à-peu-près les mêmes que dans l'*A. spinosa*; la bouche est grande, mais les entailles de son pourtour sont étroites et très-peu profondes. Mais ce qui rappelle surtout le type des Acrosalénies, c'est l'étroitesse des aires ambulacraires et la petitesse de leurs tubercules. Ceux des aires interambulacraires sont plus apparens, quoique moins gros et plus uniformes que dans l'*A. spinosa*.

M. Gressly a trouvé plusieurs exemplaires de cette espèce dans les couches à Ptérocères du portlandien des environs de Porrentruy.

III. Acrosalenia aspera *Ag.*

Tab. XVIII, fig. 6-10.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Cette espèce diffère de toutes ses congénères par plusieurs caractères très-importans, qu'il est impossible de ne pas saisir au premier coup-d'œil. Et d'abord, les ambulacres ne convergent pas en droite ligne de la base au sommet, mais forment au contraire une zone ondulée très-étroite. Les tubercules des aires interambulacraires sont très-gros et en très-petit nombre; on n'en compte guère que trois dans une rangée, lesquels sont entourés chacun d'un cercle de petites verrues très-apparentes et plus grosses que les tubercules des aires ambulacraires (voir les figures grossies). Ces derniers en effet sont très-petits et extrêmement serrés, comme on le voit par le dessin grossi que j'en ai donné, fig. 9; aussi n'ont-ils pas l'air d'être mamelonnés, à l'exception des trois ou quatre premiers, qui laissent apercevoir des mamelons très-distincts (voir le dessin grossi de cette partie de l'ambulacre, fig. 7). L'ouverture buccale est de grandeur moyenne; les entailles de son pourtour ne sont pas profondes. Mais le principal caractère spécifique réside dans la structure de l'appareil oviducal : la plaque suranale qui est ordinairement de forme pentagonale, est ici divisée en deux lobes, dont chacun a à-peu-près la grandeur des plaques ovariales antérieures. Les ovariales postérieures sont plus grandes, et la plaque impaire présente en outre une particularité unique jusqu'ici dans l'histoire de ces animaux : c'est d'avoir deux trous oviducaux, qui paraissent séparés par un petit sillon, qui pourrait fort bien être une suture (fig. 10). Les plaques interovariales sont petites et en forme de croissant.

Je ne connais encore qu'un exemplaire de cette espèce, trouvé par M. Gressly dans l'argile kimméridienne du Banné, près de Porrentruy.

23e Genre. **HEMICIDARIS** *Ag.*

Cidarites *Goldf.*

Le genre *Hemicidaris* n'a point de représentant dans l'époque actuelle. Mais pour n'être plus des vivans, il n'en constitue pas moins un type à part, aussi fortement caractérisé que peuvent l'être les genres les plus tranchés de notre création actuelle. Il suffira, pour s'en convaincre, de jeter un coup-d'œil sur nos planches 18 et 19, et de les comparer aux véritables Cidaris des pl. 20 et 21, avec lesquels on les a confondus jusqu'ici. Les différences ne se bornent pas seulement au test; elles s'étendent également aux piquans, lesquels constituent un type à part qui n'a absolument rien de commun avec les piquans des vrais Cidaris, ni dans la forme ni dans les détails.

A part ces traits généraux, le caractère le plus saillant du genre *Hemicidaris* consiste dans la structure de ses ambulacres, qui tiennent en quelque façon le milieu entre les ambulacres des vrais Cidaris et ceux des Diadèmes : ils n'ont des tubercules bien apparens qu'à la face inférieure, tandis que sur le milieu de la circonférence et à la face supérieure, ces mêmes tubercules se transforment en petites granules plus ou moins serrées, comme celles qui occupent les ambulacres des vrais Cidaris. Ordinairement ces tubercules plus saillans de la face inférieure ne sont qu'en très-petit nombre (de quatre à six dans une rangée); les granules qui les remplacent ne sont pas toutes d'égale grosseur, mais elles sont toujours disposées en séries plus ou moins nombreuses. La fig. 22 de Tab. 18, qui représente un ambulacre grossi de l'*H. alpina*, donnera une idée de cette structure. Les ambulacres convergent quelquefois en droite ligne de la base au sommet, comme dans le *H. Mitra;* mais le plus souvent ils forment des zones plus ou moins ondulées, comme dans le *H. Thurmanni*, le *H. crenularis*, etc. Les aires interambulacraires sont constamment beaucoup

plus larges que les ambulacres, mais elles se rétrécissent davantage vers la face inférieure, au point que, sur le pourtour de l'ouverture buccale, leur bord est moins grand que celui des aires ambulacraires. Les tubercules des aires interambulacraires sont très-gros, surtout sur le milieu de la circonférence; leur base est entourée d'un cercle de petites granules plus ou moins abondantes. L'ouverture buccale est décagonale, assez grande, et les entailles qui entament son pourtour sont plus ou moins profondes. L'appareil oviducal est très-solide, quoique petit; aussi est-il ordinairement conservé; ce qui n'est pas souvent le cas des vrais Cidaris fossiles. Comme dans tous les genres de cette famille, les plaques ovariales sont sensiblement plus grandes que les interovariales et percées d'un trou près de leur sommet. La plaque impaire, qui est la plus grande, présente une structure à part : elle est ordinairement spongieuse, tandis que les autres sont couvertes de fines granules. Quant aux dimensions des espèces, elles varient dans des limites assez larges; les plus grandes atteignent jusqu'à deux pouces de diamètre, tandis que d'autres ont à peine un demi-pouce.

Considéré sous le point de vue géologique, le genre *Hemicidaris* me paraît être d'un haut intérêt. Il appartient essentiellement aux terrains supérieurs de la formation jurassique, et parmi les espèces, il en est plusieurs qu'on cite à juste titre comme caractéristiques de certains étages : tels sont entr'autres le *H. crenularis*, pour notre terrain à chailles, et les *H. Stramonium*, *H. angularis* et *H. Thurmanni*, pour le portlandien. Nos calcaires des Alpes nous en ont aussi fourni une espèce, le *H. alpina*.

I. Hemicidaris crenularis *Ag.*

Tab. 19 (*), fig. 10-12, et Tab. 18, fig. 23-24.

Syn. *Hemicidaris crenularis*. Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9. — Gressly (Obser. sur le Jura soleurois. Mém. Soc. helv. T. II, p. 101.
Cidarites crenularis Lam. (Syst. III, p. 59, N° 16). — E. Desl. (Enc. II. p. 197, N° 16). — Defr. (Dict. Sc. nat. IX, p. 201, N° 3). — Goldf. (Petref. p. 122, N° 15. Tab. 40, fig. 6). — Grat. (Mém. sur les Oursins fossiles, p. 85).
Echinites Mart. List. (Lap. turb. p. 221, Tab. 7, fig. 21).
Echinites globatus Schl. (Petref. p. 314).
Cidaris mamillata (*petrefacta*) Leske, p. 124, 125.
Echinite miliaire Bourg. Pétrif. p. 76, Tab. 52, fig. 344, 347, 348.
Knorr, Petref. II, 1, Tab. E. II, fig. 4.
Parkinson. Org. Rem. III, Tab. I, fig. 6.
Diadema crenularis DesM. (Tabl. synopt. p. 312).

L'*Hemicidaris crenularis* est l'une des espèces les plus anciennement connues et les plus souvent mentionnées par les auteurs; et cela se conçoit aisément, par la raison qu'on le trouve en très-grande abondance et pour la plupart du temps très-bien conservé dans les terrains de l'étage supérieur de la formation jurassique, dont il est l'un des fossiles caractéristiques. D'un autre côté, ses caractères tranchés devaient nécessairement le faire remarquer entre tous les Cidaris, à une époque où l'on ne distinguait guère que les deux genres *Cidaris* et *Echinus* dans cette famille; car tandis que les vrais Cidaris sont en général assez uniformément aplatis à la face supérieure et à la face inférieure, l'*H. crenularis* est très-haut, de façon que son diamètre vertical ne le cède guère au diamètre transversal.

(*) Toutes les espèces de la Pl. 19 sont encore figurées sous le nom de *Cidaris*. Il y a plusieurs années que cette planche est lithographiée, et à cette époque je n'avais point encore établi mon genre *Hemicidaris*.

Les ambulacres ont un caractère intermédiaire entre ceux des Diadèmes et ceux des vrais Cidaris; car quoique étroits, ils sont pourvus de tubercules mamelonnés et perforés. Ces particularités me parurent suffisantes pour justifier la création d'un nouveau genre, alors même que je ne connaissais que l'espèce dont il est ici question. Mais bientôt plusieurs autres espèces inconnues jusqu'alors des géologues vinrent prendre place dans ce nouveau cadre, qui promet encore de s'agrandir tous les jours.

Envisagé comme espèce, le *H. crenularis* se distingue de ses congénères par sa forme très-renflée, par la grandeur de son ouverture buccale, dont le pourtour est entamé par de très-profondes échancrures, par la forme de ses tubercules, dont la base est très-développée et forme un cône assez roide, tandis que le mamelon est d'une taille médiocre; enfin par les crénelures articulaires très-apparentes du col des tubercules. Les ambulacres sont légèrement ondulés; les pores sont disposés par simples paires, excepté à la face inférieure, où ils paraissent plus serrés et occupent un espace plus large que sur le milieu de la circonférence. Les tubercules des aires ambulacraires, ainsi qu'il a été dit plus haut, ne font saillie que dans la partie qui environne l'ouverture buccale; plus loin ils se transforment en de très-petites verrues, qui cependant sont encore mamelonnées et perforées, malgré leur petitesse; mais l'on conçoit qu'elles doivent être beaucoup plus nombreuses que les gros tubercules des aires interambulacraires. Ces derniers en effet, quoique très-serrés, sont tout au plus au nombre de huit ou neuf dans une rangée. — L'appareil oviducal est composé de cinq plaques ovariales et de cinq plaques interovariales. La plaque ovariale impaire est un peu plus grande que les plaques paires, et d'apparence spongieuse, tandis que ces dernières sont couvertes de fines granules en relief. Les plaques interovariales sont très-petites et allongées transversalement.

Mais ce qui rend cette espèce surtout remarquable, c'est la découverte qui a été faite à Besançon d'un exemplaire qui a conservé à-peu-près tous ses piquans, et dont j'ai donné la figure, Tab. 18, fig. 23. Ce précieux fossile fait partie de la belle collection de M. le Comte Dudressier. Les piquans sont d'énormes massues, qui n'ont pu être mues que par des fais-

ceaux musculaires très-puissans, fixés sans doute à la base très-développée des tubercules. La surface de ces piquans est striée longitudinalement, comme on le voit par la fig. 24 de Tab. 18, qui représente une portion d'un piquant grossi. Dans certains exemplaires les stries sont plus apparentes que dans d'autres. La forme de ces piquans varie également suivant leur position sur le test; ceux de la face supérieure sont beaucoup plus courts et plus arrondis que les autres, et il est probable qu'on les eût pris pour une autre espèce si on ne les avait rencontrés sur le même exemplaire. Ceux du milieu de la circonférence sont beaucoup plus longs, tout d'une venue, et tronqués à leur extrémité. L'anneau qui surmonte la facette articulaire, et qu'on appelle la tête du piquant, est médiocrement développé. L'écorce est distinctement séparée de la partie centrale, comme on le voit par les brisures de plusieurs piquans; ce qui prouve qu'ils ne formaient pas une masse homogène, quoiqu'ils soient maintenant transformés l'un et l'autre en spath calcaire.

Je dois également à l'obligeance de M. Dudressier un exemplaire qui a conservé une partie de son appareil dentaire, dont l'organisation rappelle tout-à-fait celui des vrais Cidarites (voir le *Cidaris Blumenbachii*, Tab. 20, fig. 4).

En Suisse, l'*Hemicidaris crenularis* peut être envisagé comme caractéristique du terrain à chailles. M. Gressly en a recueilli de nombreux exemplaires au Fringeli, canton de Soleure, ainsi qu'au Günsberg. Le Musée de Bâle en possède également toute une série, provenant pour la plupart du terrain à chailles de l'évêché de Bâle.

Dans l'ouest de la France et dans l'Albe wurtembergeoise, où cette forme particulière des chailles, telle qu'on la connaît chez nous, manque, le H. crenularis se trouve dans le corallien; ce qui tendrait à confirmer l'identité paléontologique de ces terrains. M. d'Orbigny m'en a communiqué de très-beaux exemplaires, trouvés par lui dans le corallien d'Angoulin, près de la Rochelle. MM. Michelin et Eudes Deslongchamps m'en ont envoyé de fort beaux de la Caillasse de Normandie; enfin, M. le comte de Mandelslohe en possède de non moins parfaits, recueillis dans le corallien

de Sirchingen. Il est impossible de reconnaître la moindre différence spécifique entre tous ces exemplaires. En revanche, il est certain que Goldfuss se trompe, lorsqu'il affirme que la même espèce se trouve dans les terrains crétacés de France.

II. Hemicidaris stramonium *Ag.*

Tab. XIX, fig. 13 et 14.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Gressly. Observ. géol. sur le Jura soleurois (Mém. Soc. Helv. T. IV. p. 143.

Il est assez difficile de distinguer au premier coup-d'œil cette espèce du *H. crenularis*. La forme générale du test est à-peu-près la même, et l'on sait que, dans certaines limites, la différence de taille ne peut guère être envisagée comme un caractère spécifique. Il ne nous reste donc que la forme des ambulacres. Or ceux-ci sont ondulés comme dans le *H. crenularis*, mais plus étroits; et ce qu'il importe surtout de faire ressortir, c'est que les tubercules ambulacraires que l'on voit au bas de la circonférence sont plus gros et moins nombreux que dans aucune autre espèce du genre: il n'y en a ordinairement que trois dans une rangée, tandis que dans le *H. crenularis* il y en a au moins six et même davantage. A la face supérieure les aires ambulacraires disparaissent à-peu-près complètement, et il ne reste guère que les doubles rangées de pores, qui s'élèvent en serpentant vers l'appareil oviducal. Quant aux aires interambulacraires, on remarque que les mamelons articulaires de leurs tubercules sont sensiblement plus gros que dans le *H. crenularis*, notamment à la face supérieure. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, mais les entailles qui entament son pourtour ne sont pas très-profondes, ainsi que j'ai pu m'en assurer par l'inspection de plusieurs exemplaires parfaitement conservés, qui m'ont été communiqués après l'impression de mes planches.

Le *H. Stramonium* est une espèce portlandienne; elle caractérise parti-

culièrement les littoraux coralligènes et se trouve ordinairement associée avec des débris de l'*Apiocrinus elongatus* et avec de nombreux polypiers étoilés. Son test, qui est très-épais, la rendait sans doute apte à résister aux chocs violens des vagues, auxquels paraissent avoir été exposés ces stations et leurs habitans. M. Gressly m'en a communiqué de nombreux exemplaires provenant des bancs à polypiers de Raedersdorf (départ. du Haut-Rhin). On en a trouvé également dans les bancs coralliens de la vallée de la Birse.

III. Hémicidaris mitra *Ag.*

Tab. XIX, fig. 7-9.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Gressly. Observ. géol. sur le Jura soleurois (Mém. Soc. Helv. T. IV. p. 161.)

Un seul caractère saillant distingue cette espèce du *H. crenularis* : c'est la forme des ambulacres, qui convergent en droite ligne de la base au sommet, et ne forment pas une zone ondulée, comme dans le H. crenularis et le H. stramonium. Les aires interambulacraires sont remarquables par l'extrême rapprochement de leurs tubercules; leurs bases se touchent de manière qu'il ne reste pas d'espace pour les petites verrues, qui se trouvent ainsi reléguées sur les flancs. Les mamelons articulaires des tubercules sont très-petits, comparativement à la grosseur de la base; mais les crénelures qui les entourent sont très-apparentes.

Cette espèce est propre à l'étage portlandien, dont elle paraît même caractériser certaines stations; car la plupart des exemplaires que je connais ont été trouvés par M. Gressly dans le calcaire à Tortues des carrières de St-Nicolas près de Soleure. Dans le nombre il en est un qui mérite une attention toute particulière, parce qu'il a six ambulacres au lieu de cinq. Je donnerai de plus amples détails sur la structure de ce fossile abnorme, en discutant dans mes Monographies d'Echinodermes vivans et fossiles, l'organisation du test des Echinodermes en général.

IV. Hemicidaris diademata *Ag.*

Tab. XIX, fig. 15-17.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Gressly Observ. géol. sur le Jura soleurois (Mém. Soc. Helv. T. IV, p. 155.

Lorsque je fis graver les figures de ma planche 19, je ne connaissais le *H. diademata* que par un seul exemplaire; cependant ses caractères me parurent assez tranchés pour servir de type à une nouvelle espèce. Plus tard MM. Chavannes, de Lausanne, et Dudressier, de Besançon, eurent l'obligeance de m'en communiquer d'autres exemplaires, qui se font remarquer par leur grande taille et leur bel état de conservation. Leurs dimensions sont à-peu-près doubles de celles de mes figures.

Le caractère essentiel de cette espèce consiste dans l'amoindrissement des gros tubercules à la face supérieure des aires interambulacraires; particularité unique dans ce genre, et qui contraste singulièrement avec l'exubérance de ces mêmes tubercules dans la plupart des autres espèces.

La forme générale du test est sensiblement aplatie. L'ouverture buccale est de grandeur moyenne, avec des crénelures très-apparentes. Les ambulacres convergent à-peu-près en ligne droite de la base au sommet, ou du moins ne présentent que des ondulations très-peu sensibles; ils portent d'assez gros tubercules à la face inférieure; mais sur le milieu de la circonférence et à la face supérieure, on n'aperçoit que de très-fines granules. L'appareil oviducal ne présente rien de particulier, si ce n'est que les plaques dont il se compose sont plus grandes que dans d'autres espèces. Le test est épais.

L'exemplaire de M. Gressly, qui a servi d'original à mes figures, provient du terrain portlandien de la vallée de la Birse, près de Lauffon.

V. Hemicidaris thurmanni *Ag.*

Tab. XIX, fig. 1-3.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Gressly. Observ. géol. sur le Jura soleurois (Mém. Soc. Helv. T. IV, p. 156).

Cette espèce est parfaitement caractérisée par plusieurs particularités de structure qu'on ne saurait méconnaître. Sa forme générale est très-aplatie. Les ambulacres forment des zones étroites et très-ondulées, dont les tubercules sont très-petits, mais cependant mamelonnés à la face inférieure. L'ouverture buccale est grande; elle occupe plus du tiers de la face inférieure; les entailles de son pourtour sont très-peu profondes. Mais le caractère essentiel qui distingue le *H. Thurmanni* réside dans les aires interambulacraires: leurs tubercules, quoique gros, sont très-peu nombreux; il n'y en a guère que trois, tout au plus quatre, dans une rangée; l'espace intermédiaire est occupé par de très-petites granules. Les mamelons articulaires des tubercules principaux sont gros, mais leur base est bien moins élevée que dans d'autres espèces.

Cette espèce ne se trouve que dans l'étage portlandien. Suivant M. Gressly, elle caractérise le facies vaseux à Ptérocères de ce terrain. Les meilleurs exemplaires proviennent des environs de Porrentruy, surtout du Banné, près de Fontenois. M. Thurmann en possède de fort beaux, qu'il a recueillis dans ces mêmes localités. En dédiant cette nouvelle espèce à notre célèbre compatriote, je me fais un plaisir d'ajouter aux témoignages publics d'admiration qu'il a mérités de la part des géologues, l'expression de ma reconnaissance particulière pour les nombreux matériaux dont il a enrichi la paléontologie.

VI. Hemicidaris angularis *Ag.*

Tab. XIX, fig. 4-6.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 8.
Gressly. Observ. géol. sur le Jura soleurois (Mém. Soc. Helv. T. IV, p. 155).

Les dimensions de cette espèce sont très-petites; les plus grands exemplaires n'atteignent pas même un demi-pouce. Les tubercules des aires interambulacraires sont en général peu saillans; en revanche les ambulacres se détachent fortement du test, et déterminent ainsi cette forme pentagonale que l'on peut envisager comme le trait caractéristique de l'espèce. L'ouverture buccale est assez grande et rentrante. Les ambulacres convergent en droite ligne de la base au sommet, et se rétrécissent de plus en plus à mesure qu'ils approchent de l'appareil oviducal. Ils sont pourvus de tubercules perforés et mamelonnés jusques à-peu-près au milieu de la circonférence; mais ces tubercules sont très-petits, et l'on ne distingue leur structure qu'à l'aide d'une bonne loupe. Les gros tubercules des aires interambulacraires ne dépassent guère le milieu de la circonférence, de manière que la face supérieure du test est à-peu-près lisse ou seulement garnie de très-petites granules.

Cette espèce est très-fréquente dans le portlandien de la vallée de Lauffon, où elle semble caractériser ces stations coralligènes ou lumachelliques que M. Gressly appelle *facies de charriage*.

VII. Hemicidaris undulata *Ag.*

Tab. XVIII, fig. 25-26.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Je range ce piquant dans le genre Hemicidaris, parce que sa forme et son apparence générale rappellent à plusieurs égards les piquans du *H. crenularis*, figurés sur la même planche: je l'ai appelé *undulata*, à cause des rides transversales et ondulées que présente sa surface, lorsqu'on l'examine à la loupe (fig. 26); les piquans du H. crenularis présentent au contraire des stries longitudinales. Je ne connais point encore le test de l'animal auquel il a appartenu; je ne pense pas qu'on doive le rapporter à l'une des espèces qui viennent d'être décrites, attendu qu'elles sont pour la plupart portlandiennes, tandis que notre piquant ne paraît se trouver que dans le terrain à chailles. L'exemplaire figuré provient du Fringeli et appartient à M. Gressly. M. Hugi en a également trouvé dans le même terrain, dans d'autres parties du canton de Soleure.

VIII. Hemicidaris alpina *Ag.*

Tab. XVIII, fig. 19-22.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

Cette espèce a la plus grande ressemblance avec le *H. crenularis*, et ce n'est qu'en examinant avec soin tous les détails de son test, que je suis parvenu à m'assurer qu'elle en diffère spécifiquement. En effet, les tubercules des aires interambulacraires, quoique très-apparens, sont moins saillans que dans le *H. crenularis*, et ceux de la face supérieure surtout sont

notablement plus petits. Mais ce qui m'a principalement engagé à séparer spécifiquement ces deux espèces, c'est la structure tout-à-fait différente des ambulacres, comme on pourra s'en convaincre en jetant un coup-d'œil sur notre fig. 22, qui représente un ambulacre grossi du *H. alpina*. Aux tubercules mamelonnés et perforés, qui n'existent qu'à la face inférieure, succèdent deux séries de granules assez apparentes, mais qui ne sont ni perforées ni mamelonnées; et entre celles-ci, on aperçoit six autres rangées de granules beaucoup plus petites encore et très-serrées, de manière qu'il faut une bonne loupe pour les distinguer. Or la structure des ambulacres, comme nous l'avons vu plus haut, est tout-à-fait différente dans le *H. crenularis*. L'appareil oviducal n'a rien de particulier. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, et son pourtour présente des échancrures assez profondes. Les pores, qui sont disposés par simples paires tout le long des ambulacres, se dédoublent en quelque façon sur le bord de l'ouverture buccale, où ils occupent l'espace libre qui résulte du rétrécissement des aires interambulacraires (fig. 20).

L'exemplaire figuré, provenant du calcaire de Saanen, fait partie de la collection du Musée de Berne; son apparence est charbonneuse, comme celle de la plupart des fossiles alpins. M. Escher de la Linth en a trouvé de nombreux fragmens aux Ormonds, au dessous de Sepey (canton de Vaud).

IX. Hemicidaris patella *Ag*.

Tab. XVIII, fig. 15-18.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9.

J'éprouve, je l'avoue, quelque embarras à bien classer cette espèce; sa forme très-aplatie, son apparence générale et la structure de ses ambulacres pourraient la faire prendre, au premier coup-d'œil, pour un Acrosalenia, plutôt que pour toute autre chose, n'était la structure de l'appareil

oviducal, qui est sensiblement plus petit, et qui surtout ne présente aucune trace de cette plaque suranale, qui, comme nous l'avons vu, est l'un des caractères essentiels des Acrosalénies. En la décrivant ici sous le nom de Hemicidaris, je me suis surtout laissé guider par les dimensions relatives très-considérables des aires interambulacraires, comparées aux aires ambulacraires, qui sont très-étroites, comme dans les Hemicidaris, quoiqu'on n'y reconnaisse pas cette différence tranchée entre les tubercules de la face inférieure et ceux de la face supérieure (fig. 18). L'ouverture buccale est grande, mais l'on n'y remarque point ces entailles profondes qui caractérisent les autres espèces (fig. 16).

Le *H. Patella* ne diffère pas moins par son gisement que par sa structure, des autres Hemicidaris; c'est une espèce du néocomien, la seule qu'on ait signalée jusqu'içi. Je n'en connais qu'un seul exemplaire, trouvé par feu M. Renaud-Comte, aux environs de la Chaux-de-Fonds.

24e Genre. **CIDARIS** *Ag.*

Le genre des vrais *Cidaris*, après avoir subi plusieurs réductions, est encore l'un des plus importans de la famille. Restreint aux limites que je lui assigne aujourd'hui, il correspond exactement à la première division du genre *Cidarites* de Goldfuss; il comprend par conséquent toutes les espèces dont les aires ambulacraires, très-étroites et généralement flexueuses, ne portent point de tubercules mamelonnés, mais sont pourvues de très-fines granules en très-grande abondance, tandis que les pores, qui n'occupent aussi qu'une zone très-rétrécie, sont ordinairement réunis par un petit sillon transversal. Sous le rapport des dimensions, on peut donc dire que les ambulacres sont réduits à leur plus simple expression dans les vrais Cidaris. En revanche, les aires interambulacraires y acquièrent un développement très-considérable. Les tubercules y sont peu nombreux, mais très-gros, surtout ceux de la face supérieure. Cette différence de grosseur entre les tubercules de la face supérieure et ceux de la face inférieure, est assez

constante et assez marquée pour qu'il soit facile de distinguer toujours le dessus du dessous, alors même que l'appareil oviducal manque, comme c'est ordinairement le cas. Les tubercules de la face inférieure ont en outre quelquefois le col parfaitement lisse, tandis qu'il est crénelé dans ceux de la face supérieure; il faut par conséquent se défier de ce caractère, lorsqu'il s'agit de déterminer des fragmens de test. Un dernier caractère enfin qui n'appartient qu'à ce genre, c'est d'avoir l'ouverture buccale parfaitement circulaire; c'est par là que les vrais Cidaris se distinguent essentiellement des Hemicidaris.

Les différences spécifiques entre les nombreuses espèces de ce genre consistent essentiellement dans la forme des tubercules, dans la fréquence des granules qui occupent les espaces intermédiaires entre les tubercules principaux, dans la forme des mamelons et de leurs crénelures, enfin, dans le nombre et la grosseur des rangées de granules qui entrent dans les aires ambulacraires. L'appareil oviducal ne saurait fournir des caractères spécifiques aussi utiles, attendu qu'il se ressemble fort dans la plupart des espèces connues, et que d'ailleurs il est très-rarement conservé. Il est en général plus développé que dans les autres genres que nous venons de passer en revue; les plaques interovariales, entre autres, sont plus grandes; l'ouverture anale est également plus spacieuse (voy. le *C. crucifera*, Tab. 21, fig. 1). L'appareil dentaire est rarement conservé dans les espèces fossiles; mais il n'est pas rare d'en rencontrer des fragmens isolés; les dents, ou plutôt les mâchoires qui portent les dents, sont très-fortes, composées de deux branches, à l'extrémité desquelles se trouvent placées les dents proprement dites, qui sont petites, mais très-acérées (voy. le *C. Blumenbachii*, Tab. 20, fig. 4). Goldfuss a représenté sous le nom de *Pentacrinus paradoxus* Goldf. (Tab. 60, fig. 11), des plaques de l'appareil dentaire d'un Cidaris fossile, assemblées de manière à simuler le calice d'un Pentacrinus.

Les piquans présentent, comme les tests eux-mêmes, un type de structure particulier et constant : ce sont des appendices plus ou moins claviformes, dont la surface est recouverte d'aspérités tantôt disposées en

séries régulières, tantôt irrégulièrement réparties. La base seule est lisse jusqu'à une certaine distance; c'est ce que l'on appelle le *col* du piquant. J'ai rangé provisoirement dans le genre Cidaris tous les nombreux piquans qui participent de ces caractères généraux; de même que j'ai rapporté au genre Hemicidaris ceux dont la surface est lisse ou seulement striée longitudinalement.

La presque totalité des espèces que nous allons étudier provient du terrain à chailles; deux seulement ont été trouvées dans le néocomien. Parmi les piquans, nous comptons une espèce de la molasse (*G. stemmacantha* Ag.), une de l'oolite inférieure (*C. horrida* Mer.), et deux du Portlandien (*C. pyrifera* Ag. et *C. alsatica* Ag).

I. Cidaris blumenbachii *Munst.*

Tab. XX, fig. 2-7.

Syn. *Cidarites Blumenbachii* Munst (Gldf. Petr. p. 177, Tab. 39, fig. 3).—Ag. (Prod. Ech. p. 21). —DesM. (Tabl. synopt. p. 328, N° 16). — Park. (Org. Rem. III, Tab. 4, fig. 15).
Knorr (II, 1, Tab. E, fig. 4, 5, et Tab. E VI, fig. 9).
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Ce fossile, que mentionnent tous les ouvrages géologiques modernes qui traitent des terrains jurassiques et surtout des étages supérieurs, caractérise, dans le Jura suisse et français, le terrain à chailles. Ses piquans surtout y sont très-nombreux, et le plus souvent parfaitement conservés.

Les caractères spécifiques qui distinguent cette espèce de plusieurs de ses congénères, reposent sur des particularités de structure quelquefois peu apparentes et très-difficiles à saisir. C'est ce qui me fait penser que l'on a jusqu'ici confondu plusieurs espèces sous le nom de *C. Blumenbachii*; et c'est sans doute à tort que Goldfuss prétend que la *même* espèce se retrouve dans le calcaire à Gryphites de la formation liasique de Presfeld et Theta.

Le véritable C. Blumenbachii (fig. 2-4), auquel appartiennent les gros piquans claviformes représentés fig. 5, 6 et 7, est de moyenne taille, médiocrement déprimé. Ses tubercules, au nombre de six ou sept dans chaque rangée des aires ambulacraires, s'élèvent du milieu d'une zone lisse, sensiblement déprimée et de forme elliptique; ils sont petits et très-serrés à la face inférieure; mais, au milieu de la circonférence et surtout à la face supérieure, ils prennent un développement remarquable, et les crénelures du bord du col du mamelon, qui sont à peine visibles à la face inférieure, deviennent ici très-apparentes (fig. 11). L'espace intermédiaire entre les rangées de tubercules est parsemé d'une granulation très-abondante. Les granules qui forment la bordure immédiate des zones lisses sont un peu plus apparentes que les autres. Les aires ambulacraires sont d'une étroitesse extrême; leurs tubercules, un peu plus gros à la face inférieure qu'à la face supérieure, forment deux rangées principales, très-serrées, entre lesquelles naissent, sur le milieu de la circonférence, deux rangées de granules plus fines encore. Les pores donnent lieu à un sillon assez étroit de chaque côté de l'aire ambulacraire. L'appareil oviducal de cette espèce m'est encore inconnu. L'appareil dentaire, en revanche, est admirablement conservé dans l'exemplaire figuré; on y distingue jusqu'aux dents proprement dites, qui sont soudées à l'extrémités des osselets, et qui ont conservé leur émail.

Les piquans se reconnaissent facilement à leur forme renflée et à la briéveté de leur col. Les tubercules qui recouvrent leur surface, sont disposés par séries linéaires, et, entre chaque tubercule, on remarque une sorte de petit filet qui établit une continuité très-distincte, comme le ferait un fil de soie entre des perles peu serrées. Au sommet du piquant, ces tubercules s'allongent et déterminent ainsi une sorte de fleuron d'une forme très-élégante (fig. 5). Le pourtour de la face articulaire du piquant présente de petites dentelures qui correspondent parfaitement à celles des tubercules.

M. Gressly a trouvé une quantité d'exemplaires de cette espèce, des tests aussi bien que des piquans, dans le terrain à chailles du Fringeli, de

Wahlen et de Gunsberg, etc., au canton de Soleure. Des fragmens de piquans ont aussi été découverts dernièrement dans le corallien blanc de Hoggerwald; je les ai examinés avec soin, et il m'a été impossible de reconnaître la moindre différence entre eux et ceux du terrain à chailles. Il en est de même de quelques fragmens de piquans non parfaits trouvés par M. Gressly dans le Portlandien de Rædersdorf. (Dept. du Haut-Rhin). Leur structure extérieure ne laisse apercevoir aucune différence spécifique appréciable entre eux et ceux du *C. Blumenbachii;* cependant je crois qu'il serait téméraire de prononcer l'identité sur la foi de fragmens de piquans aussi incomplets.

II. Cidaris Parandieri.

Tab. XX, fig. 1.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

La différence entre cette espèce et le *C. Blumenbachii* n'est pas bien grande : elle consiste essentiellement dans la structure des tubercules, dont les crénelures sont moins nombreuses et plus profondes que dans cette dernière espèce, en même temps que les granules qui entourent leur zone lisse sont très-petites. Ces mêmes zones se font encore remarquer par leur dépression très-considérable. Les aires ambulacraires portent à la face inférieure des tubercules assez apparens, mais qui diminuent de grosseur vers le milieu de la circonférence, en même temps que l'aire ambulacraire se dilate pour recevoir deux autres rangées de plus petites granules.

Cette espèce se trouve dans le terrain à chailles des environs de Besançon; elle y a été recueillie par M. Parandier, à qui je me fais un plaisir de la dédier, en reconnaissance des nombreux services que ses investigations géologiques ont rendus à la paléontologie.

III. Cidaris coronata *Goldf.*

Tab. XX, fig. 8-17.

Syn. *Cidarites coronatus* Gldf. (Petref. p. 119, Tab. 39, fig. 8). — Ag. (Prod. Ech. p. 21). — DesM. (Tabl. synopt. p. 330, N° 21).
Echinus coronatus Schl. (Petref. p. 313).
Cidarites moniliferus Gldf. (Petref. p. 118, Tab. 39, fig. 6). — Ag. (Prod. Ech. p. 21). — DesM. (Tabl. synopt. p. 330, N° 19).
Cidaris mamillata Leske (Tab. 7, fig. D, Tab. 46, fig. 4, Tab. 35 A, B).
Knorr, Petref. Tab. E, fig. 2, 3. Tab. E VI, fig. 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26.
Lang, Lap. figurat. p. 120, Tab. 35, p. 127, Tab. 36, fig. 1-4.
Bourguet, Pétrif. Tab. 53, N° 350, 351.
Parkinson, Org. Rem. III, Tab. 1, fig. 9.
Andreae Briefe, Tab. 5, fig. e-f.
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

En Suisse et dans le Jura français, cette espèce est tout aussi fréquente, sinon plus fréquente, que le *C. Blumenbachii* : elle se retrouve également dans le nord de l'Allemagne, en Normandie, et probablement aussi en Angleterre. Dans notre Jura, elle caractérise essentiellement le terrain à chailles, tandis que dans l'Albe wurtembergeoise elle appartient au terrain corallien. J'ai pu constater cette identité avec la plus grande précision, en comparant de très-beaux exemplaires trouvés par M. le comte de Mandelslohe, dans le corallien de Sirchingen, avec ceux que l'on trouve dans notre terrain à chailles.

Le *C. coronata* est l'une des belles espèces du genre; les plaques coronales des aires interambulacraires sont moins serrées que dans le C. Blumenbachii; je n'en ai jamais compté plus de cinq dans une rangée. L'espace lisse, du milieu duquel s'élèvent les tubercules, est rond et non pas elliptique; ce qui tient sans doute à ce que les plaques sont moins serrées. Un cercle de granules très-apparent et beaucoup plus gros que les

granules du reste de l'espace, entoure cette zone lisse (fig. 11). Les tubercules eux-mêmes sont crénelés, mais seulement à la face supérieure; ceux de la face inférieure, qui sont sensiblement plus petits, ont le col parfaitement lisse. C'est sans doute pour n'avoir pas tenu compte de cette différence, que Goldfuss a été conduit à admettre, à côté du C. coronata, une autre espèce qu'il appelle *C. monilifera,* et qui n'est que la même espèce vue par la face inférieure (Tab. 39, fig. 6 *a*), tandis que sa figure 8 *b* représente la face supérieure.

Les aires ambulacraires sont très-ondulées et comptent, au milieu de la circonférence, six rangées de granules très-fines et très-serrées; mais à la face supérieure et à la face inférieure, l'espace se rétrécit, et l'on n'en distingue plus que deux. Les pores sont placés dans une sorte de sillon, à côté de l'aire ambulacraire; ils semblent quelquefois séparés par de petits tubercules, qui ne sont autre chose que les renflemens du bord de l'ouverture.

Les piquans sont pour le moins aussi caractérisés que le test; ils se font remarquer par leur col très-allongé et par leur surface recouverte de très-petites granules disposées par séries linéaires; souvent ces granules se confondent entièrement, et forment des lignes continues. La face articulaire des piquans correspond parfaitement aux tubercules. D'ailleurs Leske a figuré un exemplaire où ces mêmes piquans sont adhérens au test (Tab. 46, fig. 4); ce qui ne laisse aucun doute sur leur identité.

Il paraît, d'après l'apparence du test, que cette espèce habitait les stations vaseuses, car la plupart des exemplaires se trouvent dans des roches marneuses ou à pâte très-fine; ce qui fait qu'ils sont ordinairement si bien conservés.

VI. Cidaris crucifera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 1-4.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

J'envisage cette espèce comme intermédiaire entre le *C. Blumenbachii* et le *C. propinqua*. Elle est assez fréquente dans le terrain à chailles des environs de Besançon, où MM. Dudressier et Parandier en ont recueilli de nombreux exemplaires, dont quelques-uns sont un peu plus grands que l'exemplaire figuré. Les tubercules des aires interambulacraires sont moins serrés que dans le *C. Blumenbachii*, et moins gros que dans le *C. propinqua*. On n'en compte pas plus de cinq dans une rangée. Les crénelures du col du mamelon sont très-distinctes, surtout dans les tubercules de la face supérieure. La zone lisse, du milieu de laquelle ils s'élèvent, est circulaire et non pas elliptique, comme dans le *C. Blumenbachii*, et le cercle de petites granules qui l'entoure est très-apparent. Les aires ambulacraires sont très-étroites et munies de deux rangées de verrues très-petites et très-serrées; ce n'est qu'au milieu de la circonférence que l'on voit naître entre ces deux rangées quelques traces de granules plus petites encore (fig. 4).

L'appareil oviducal (fig. 1) mérite une attention toute particulière, en ce qu'il nous fournit la preuve que dans les espèces fossiles, comme dans les vivantes, sa structure est toute différente de ce qu'elle est dans les Hemicidaris et les Diadèmes, et que c'est par conséquent à juste titre que ces genres ont été séparés des vrais Cidaris. Les plaques ovariales sont très-échancrées au milieu, au point qu'elles ont à-peu-près la forme de deux triangles réunis par leurs sommets. Les plaques interovariales sont grandes et triangulaires, et alternent avec les ovariales. Au milieu de ce cercle est l'appareil anal proprement dit, composé de plaquettes mobiles. Leur sur-

face, comme celles des plaques ovariales et interovariales, est légèrement rugueuse.

Les piquans ne me sont connus que par un seul fragment, qui ressemble fort à ceux du *C. Blumenbachii*.

V. Cidaris propinqua *Munst.*

Tab. XXI, fig. 5-10.

Syn. *Cidarites propinquus* Mst. (Goldfuss Petref. p. 119, Tab. 40, fig. 1). — Agass. (Prodr. Ech. p. 21). — DesM. (Tabl. synopt. p. 328, N° 17).
Cidaris monilifera (Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 9).

Fréquente dans l'étage jurassique supérieur de la Franconie et dans le corallien de l'Albe wurtembergeoise, cette espèce l'est moins dans le Jura suisse. Cependant on en trouve de temps en temps un exemplaire dans le terrain à chailles de nos chaînes de montagnes jurassiques. Elle se distingue par plusieurs caractères qui ne permettent pas de la confondre avec aucune de ses congénères : c'est en premier lieu l'étroitesse des ambulacres, qui, comme l'a très-bien fait remarquer M. le comte de Münster, ne portent que deux rangées de fines granules; quelquefois cependant l'on remarque entre celles-ci quelques traces de petites verrues à peine visibles à l'œil nu (voyez la figure grossie). Les aires interambulacraires portent deux rangées de quatre ou tout au plus cinq tubercules; ceux de la face supérieure se font remarquer par leur extrême grosseur : ce sont aussi les seuls qui présentent de légères traces de crénelures. Ceux de la face inférieure ont le col du mamelon à-peu-près lisse. Les piquans sont courts, trapus, et couverts de granules disposées en séries linéaires (fig. 10).

Les Musées de Bâle et de Berne possèdent de très-beaux exemplaires de cette espèce, provenant du terrain à chailles de l'évêché de Bâle et du Randen, près de Schaffhouse. Le dessin du piquant de la fig. 10 est fait d'après des exemplaires que m'a communiqués M. Mandelslohe.

Je rapporte à la même espèce la fig. 8, qui représente un exemplaire auquel adhèrent quelques piquans. Ces piquans sont, il est vrai, un peu plus renflés que ceux qu'on trouve ordinairement; mais l'exemplaire est aussi plus gros. Il se pourrait d'ailleurs que ce fût une grande variété de l'espèce. L'original appartient à M. le comte Dudressier, et provient du terrain à chailles des environs de Besançon.

VI. Cidaris oculata *Ag.*

Tab. XXI*a*, fig. 15-17.

Suppl. Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc.

Le caractère essentiel de cette espèce consiste dans la grandeur proportionnellement très-considérable des tubercules, ou plutôt des zones lisses qui entourent leur base et qui occupent presque toute la surface du test, de manière qu'il ne reste que très-peu de place pour les granules secondaires: ces granules qui, comme nous l'avons vu, sont très-abondantes dans d'autres espèces, se trouvent ici réduites à un seul cercle entourant la zone lisse de chaque gros tubercule. A part cette particularité, le *C. oculata* ressemble fort au *C. propinqua*. Les tubercules de ses aires interambulacraires sont très-gros et crénelés à la face supérieure; ceux de la face inférieure sont plus petits et ont le col lisse. Les ambulacres sont très-étroits, flexueux, et ne comptent jamais que deux rangées de granules. L'original de mes figures a été trouvé par M. Gressly dans le terrain à chailles de la vallée de la Birse. Le Musée de Bâle en possède aussi de très-beaux exemplaires provenant du Randen, près de Schaffhouse.

VII. Cidaris læviuscula *Ag.*

Tab. XXI*a*, fig. 18-20.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. Suppl.

Cette petite espèce a tout-à-fait l'apparence du *C. elegans* de Munst., figuré dans l'ouvrage de Goldfuss, tab. 39, fig. 5 ; et je n'aurais pas hésité à l'identifier avec cette dernière, si l'auteur n'eût indiqué, comme l'un des traits caractéristiques de son espèce, la présence d'un large sillon plat entre les deux rangées de granules des aires ambulacraires. Dans le *C. laeviuscula*, ces deux rangées de granules sont au contraire contiguës, ce qui rend les ambulacres très-étroits. Cette espèce se fait remarquer en outre par l'extrême petitesse des granules entourant la base des tubercules. Les tubercules eux-mêmes s'élèvent du milieu d'une zone lisse, à-peu-près circulaire et sensiblement déprimée; leur mamelon est petit, mais entouré de crénelures très-distinctes à la face supérieure. On ne compte guère que quatre tubercules dans une rangée. A la face supérieure (fig. 30), on aperçoit quelques-unes des plaques qui composaient l'appareil oviducal : les plaques ovariales paraissent avoir été grandes; les interovariales sont petites et de forme triangulaire. Les unes et les autres sont recouvertes d'une légère granulation.

Le Musée de Bâle possède plusieurs exemplaires de cette espèce, provenant du Randen, canton de Schaffhouse, et du terrain à chailles de l'évêché de Bâle.

VIII. Cidaris nobilis *Munst.*

Tab. XXI *a*, fig. 21.

Syn. *Cidarites nobilis* Mstr. (Goldfuss Petref., pag. 117, Tab. 39, fig. 4. — DesM. (Tab. synopt. p. 328, N° 17).

Cette espèce, dont Goldfuss a donné une si belle figure dans son grand ouvrage sur les pétrifications d'Allemagne, est très-facile à reconnaître, et je crois pouvoir, sans hésitation, y ranger le fragment figuré ci-dessus. On y retrouve en effet, malgré son mauvais état de conservation, les principaux caractères que M. le comte de Münster signale comme particuliers à cette espèce, savoir : la petitesse de la base lisse des tubercules, l'espace considérable qui les sépare les uns des autres, ainsi que leur très-faible dépression, et enfin la présence de six rangées de granules sur les aires ambulacraires. Les mamelons des tubercules ne sont pas très-gros, mais ils sont distinctement crénelés.

Il est évident que les divers piquans que Goldfuss rapporte au *C. nobilis*, ne sont pas de la même espèce. Je n'en ai encore rencontré aucun qui pût être envisagé comme identique avec l'une ou l'autre de ces figures.

L'original de ma figure fait partie de la collection du Musée de Bâle. C'est, à ma connaissance, le premier exemplaire qui ait été signalé dans notre Jura; il provient du Randen, canton de Schaffhouse, et tout me porte à croire que c'est un fossile du terrain à chailles.

IX. Cidaris gigantea *Ag.*

Tab. XXI*a*, fig. 22.

L'oursin auquel a appartenu le fragment de test dont je donne ici la figure, se rapproche en quelque sorte du *C. maximus* de Goldfuss, par les très-gros mamelons de ses tubercules et par leurs crénelures très-profondes. Mais d'un autre côté, l'aire lisse qui constitue la base de ces tubercules n'est ni elliptique, ni finement striée, et de plus, les granules qui l'entourent sont beaucoup plus développées. Ces considérations ne me permettant pas d'identifier ce fragment avec l'espèce de Goldfuss, j'ai dû en faire une espèce à part, que j'appelle *gigantea*, à cause de ses dimensions qui sont très-considérables.

Ce fragment a été trouvé dans le terrain à chailles des environs de Besançon, et fait partie de la collection de M. le comte Dudressier.

X. Cidaris vesiculosa *Ag.*

Tab. XXI, fig. 11-18.

Syn. *Cidaris vesiculosus* Goldf. Petref. p. 120, Tab. 40, fig. 2. — Ag. (Notice sur les foss. du terrain crétacé du Jura neuchâtelois. Mém. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, vol. I, p. 141. — (DesM. (Tabl. synopt. p. 332).
Cat. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Parmi les piquans d'oursins que Goldfuss a figurés sous ce nom (mais qui évidemment ne sont pas tous spécifiquement identiques), il y en a plusieurs (fig. *d.* et *g.*) qui ressemblent si fort à une espèce qu'on trouve assez fréquemment dans le Néocomien des environs de Neuchâtel, qu'il m'a été impossible de trouver entre eux la moindre différence. Depuis la publication de mon mémoire sur les fossiles du terrain crétacé du Jura

neuchâtelois, ce même piquant a été trouvé accompagné de tests, dont quelques-uns sont assez bien conservés, et qui, par leur structure, se rapprochent notablement des fragmens que Goldfuss a figurés comme devant être rapportés à cette espèce. Les petits exemplaires tels que ceux de fig. 11 et 12 sont assez fréquens, et leurs tubercules correspondent parfaitement aux piquans des fig. 17 et 19. L'exemplaire des fig. 13 et 15 est sensiblement plus grand; mais, autant qu'on peut en juger par les détails de son test, il paraît ne pas différer des précédens.

Les caractères spécifiques du *C. vesiculosa* pourraient donc être formulés de la manière suivante : les ambulacres sont assez larges, composés de quatre séries de granules; les deux séries internes sont sensiblement plus fines que les externes (fig. 14). Les tubercules des aires interambulacraires sont peu nombreux, distans et très-gros, surtout à la face supérieure. Il n'y en a guère que quatre dans une rangée. L'espace intermédiaire entre les tubercules est recouvert d'une granulation très-abondante; mais les zones lisses, du milieu desquelles s'élèvent les mamelons, sont petites et circulaires. Le col du mamelon laisse apercevoir de très-fines crénelures.

Les piquans sont cylindracés, couverts d'aspérités linéaires très-régulières (fig. 16-19); le col du piquant est de grandeur moyenne; sa tête est très-peu renflée, fig. 17 et 19. Le *C. elegans* Munst. est l'espèce qui ressemble le plus à notre *C. vesiculosa*; cependant ses tubercules sont bien plus petits et leurs crénelures articulaires plus apparentes.

XI. Cidaris clunifera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 19-22.

Cidaris clunifera (Notice sur les foss. du terrain crétacé du Jura neuchâtelois. Mém. Soc. des Sc. Nat. de Neuchâtel, vol. I, p. 142, Tab. 14, fig. 16-18). — DesM. (Tabl. synopt. p. 336).
Bourguet Pétrifications Tab. 54, fig. 364.
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Cette espèce est très-abondante dans l'assise supérieure du calcaire néocomien des environs de Neuchâtel. Elle diffère, ainsi que je l'ai dit dans ma *Notice sur les fossiles du terrain crétacé du Jura neuchâtelois*, du *C. glandifera* et en général de toutes les autres espèces du genre, en ce que la surface des piquans est à-peu-près complètement lisse, excepté au sommet, où l'on remarque une étoile de plis plus ou moins prononcés (fig. 22 et 23).

On ignorait jusque dans ces derniers temps la nature du test auquel ces piquans devaient être rapportés; mais M. DuBois de Montpéreux vient de trouver dernièrement, avec les deux piquans dont j'ai donné les figures, quelques fragmens de test que j'ai représentés (fig. 20 et 21), et qui, selon toute apparence, doivent être rapportés à la même espèce. Ces plaquettes diffèrent de celles du *C. vesiculosa* en ce que le cercle des petites granules qui entourent la base des tubercules est plus apparent.

Piquans dont le test est inconnu.

XII. Cidaris aspera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 29-30.

Les piquans que je désigne sous ce nom sont extrêmement fréquens dans le terrain à chailles du Jura suisse et français. M. Gressly, qui en a recueilli un très-grand nombre à Wahlen et au Fringeli (canton de Soleure), a observé qu'ils accompagnent ordinairement le *C. Blumenbachii*. Cependant ils diffèrent trop des piquans représentés tab. 20, fig. 5 et 6, et qui proviennent réellement de cette espèce, pour pouvoir être raisonnablement rapportés au même animal. J'envisage en conséquence le *C. aspera* comme une espèce à part, dont le test n'est point encore découvert, ou bien est confondu avec d'autres espèces.

Ce qui distingue notre *C. aspera*, c'est sa forme grêle, comparée à l'excessive grosseur de la tête du piquant. La surface est garnie d'aspérités en forme de petites épines bien plus acérées que dans le *C. Blumenbachii* et disposées par séries régulières. La facette articulaire est grande et profondément crénelée, ce qui fait supposer que les tubercules auxquels ils s'adaptaient avaient des crénelures très-prononcées. Le *C. Parandieri* (Tab. 20, fig. 1) est de toutes les espèces que je connais, celle dont les tubercules ont le plus de rapports avec ces piquans.

XIII. Cidaris cucumifera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 27.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Ce piquant présente une structure toute particulière : il est de forme ovale, pointu à son sommet, très-renflé au milieu, avec un col assez court. Sa surface est couverte de gros tubercules aplatis et disposés par séries très-rapprochées ; ce qui lui donne une apparence assez rugueuse, qui rappelle la surface des petits concombres.

L'exemplaire figuré provient du terrain à chailles des environs de Besançon, et fait partie de la belle collection de M. le comte Dudressier. Le Musée de Bâle en possède aussi plusieurs exemplaires.

XIV. Cidaris meandrina *Ag.*

Tab. XXI, fig. 28.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

La forme de ce piquant est la même que celle du *C. glandifera*; mais il en diffère par un caractère assez particulier, qui ne se rencontre dans aucune autre espèce à moi connue : sa surface est recouverte de plis ou rides qui, au lieu de former des séries linéaires, sont ondulées ou méandriformes. MM. Gressly et Hugi en ont trouvé plusieurs exemplaires dans le terrain à chailles du canton de Soleure. La facette articulaire est petite, comparée à la grosseur du piquant.

XV. Cidaris pyrifera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 24-26.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Ces piquans sont extrêmement fréquens dans le terrain portlandien du Jura suisse; mais je ne sache pas que l'on ait jamais désigné le test auquel ils appartiennent. Leur forme est essentiellement ovale, leur surface est recouverte de granules qui affectent parfois une disposition linéaire plus ou moins prononcée. Le col est très-grêle, comparativement à la forme renflée du corps du piquant; la surface articulaire est petite et très-légèrement crénelée. Dans le nombre, il y en a qui présentent une sorte d'étranglement, ce qui leur donne une apparence irrégulière (fig. 24). De pareils accidens se rencontrent assez fréquemment dans les piquans d'oursins, mais ils n'ont aucune importance organique.

M. Gressly a observé que cette espèce caractérise surtout les stations vaseuses du terrain portlandien; il en a recueilli de nombreux exemplaires dans le portlandien des environs de Porrentruy. Le Musée de Bâle en possède aussi un grand nombre, provenant de l'évêché de Bâle.

XVI. Cidaris spinosa *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 1.

Le principal caractère de cette espèce consiste dans la présence de fortes épines très-acérées, et plus ou moins irrégulièrement réparties à la surface du piquant. L'espace intermédiaire est d'apparence lisse; mais lorsqu'on l'examine à la loupe, on trouve qu'il est très-finement strié dans le sens longitudinal (fig. 1 *c*). Les fragmens figurés ont été trouvés par M. Gressly

dans le terrain à chailles du Fringeli. La même espèce se trouve aussi en Normandie et dans le terrain jurassique du nord de l'Allemagne. Une espèce très-voisine, mais cependant spécifiquement différente, provenant de l'argile de Speeton, est figurée dans Phillips *Geology of Yorkshire*, Tab. II, fig. 3.

XVII. Cidaris horrida *Mer.*

Tab. XXI *a*, fig. 2.

C'est le nom que M. le Prof. Mérian a donné à une espèce de piquant qui paraît être assez abondante dans l'oolite ferrugineuse du canton de Bâle. A en juger par leur taille et par la grosseur de leur tête, ces piquans ont dû appartenir à une grande espèce. Leur surface est hérissée d'épines très-saillantes, mais qui ne sont pas disposées par séries; ces épines sont en même temps plus développées d'un côté que de l'autre. Il paraît aussi qu'elles augmentent en nombre vers le sommet, car ce n'est qu'à une certaine distance du col que naissent les premières (fig. 2 *a*). Dans toute la partie qui avoisine le col, la surface du piquant est couverte de rides longitudinales et de petites verrues plus ou moins apparentes. La même espèce se retrouve dans l'oolite ferrugineuse de l'Albe wurtembergeoise.

XVIII. Cidaris constricta *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 3.

Cat. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. Suppl.

Ce piquant est remarquable par le rétrécissement très-brusque de son col; sa surface est couverte de très-fines stries longitudinales; sa forme est arrondie près du col, mais elle tend insensiblement à devenir triangulaire

vers le sommet. La tête du piquant est très-peu saillante; sa surface articulaire est de moyenne grandeur.

Je ne connais chez nous qu'un exemplaire de cette espèce provenant du terrain à chailles des environs de Besançon; j'y attache d'autant plus de prix qu'il me paraît être spécifiquement identique avec un exemplaire recueilli par M. d'Orbigny dans le corallien des environs de la Rochelle, ce qui serait une nouvelle preuve en faveur de l'identité paléontologique de ces deux terrains.

XIX. Cidaris stemmacantha *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 4.

Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. pag. 10.

Cette espèce est particulière à la molasse. C'est un piquant de taille moyenne, hérissé d'aspérités nombreuses, mais moins développées d'un côté que de l'autre, comme c'est le cas de beaucoup de piquans. La facette articulaire est assez grande, et fait supposer des mamelons très-développés. La tête du piquant ne se détache pas d'une manière très-tranchée du col, qui n'est pas lui-même très-apparent (fig. 4 *a*). Mais le caractère essentiel du *C. stemmacantha* réside dans une sorte de couronne terminale très-marquée, composée d'aspérités disposées en cercle (fig. 4 *b*).

Les exemplaires figurés ont été trouvés par M. Nicolet dans la molasse de la Chaux-de-Fonds. Il y en en a également de nombreux exemplaires au Musée de Bâle.

XX. Cidaris alata *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 5.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Les piquans dont il est ici question sont ainsi nommés à cause d'une espèce de crête latérale qui se détache de leurs flancs, fig. 5 *a*. Leur forme générale est au reste assez régulièrement claviforme; leur surface est hérissée d'aspérités très-nombreuses, mais sans disposition régulière; le col du piquant est très-court; sa facette articulaire petite.

Les originaux ont été trouvés par M. Studer, à Buchenstein; ils sont d'apparence charbonnée, comme beaucoup de fossiles des Alpes.

XXI. Cidaris trigonacantha *Ag.*

Tab. XXI, fig. 6.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Le nom de cette espèce en indique le caractère saillant, qui consiste dans sa forme triangulaire. La face inférieure, qui est la plus large, est à-peu-près lisse, tandis que les deux autres faces sont munies de petites rugosités linéaires plus ou moins apparentes, avec quelques aspérités en forme d'épines isolées. La tête du piquant est saillante; sa facette articulaire est de grandeur moyenne et son pourtour très-légèrement crénelé.

M. le comte Dudressier possède plusieurs exemplaires de cette espèce, provenant du terrain à chailles des environs de Besançon.

XXII. Cidaris pustilifera *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 7.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Ce piquant est voisin de l'un de ceux que Goldfuss a figurés comme appartenant à son *C. nobilis*. Cependant je n'ai pas cru devoir l'identifier avec ce dernier, parce que sa surface articulaire me paraît trop grande pour pouvoir s'adapter aux tubercules de cette espèce. D'ailleurs les aspérités de sa surface sont aussi plus nombreuses et plus obtuses que dans le dessin de Goldfuss; et de plus il n'est pas probable que sa longueur ait été aussi considérable.

M. le comte Dudressier possède plusieurs exemplaires de cette espèce provenant du terrain à chailles des environs de Besançon.

XXIII. Cidaris cladifera *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 8.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Comme beaucoup d'autres piquans, celui dont il est ici question n'est point également tuberculeux sur tout son pourtour; mais un caractère qui lui est particulier, c'est d'avoir à sa face la plus rugueuse, près du bord du col, un très-gros tubercule. J'insiste sur cette particularité, parce que je l'ai rencontrée dans tous les exemplaires que j'ai eu l'occasion d'examiner. Les aspérités de sa surface sont moins nombreuses que dans le *C. pustulifera*. Le col du piquant est d'une longueur proportionnée à sa

grosseur. La face articulaire est grande et profonde, et suppose par conséquent de très-gros tubercules au test qui portait de pareils piquans.

L'original de ma figure fait partie de la collection de M. le comte Dudressier, et provient du terrain à chailles des environs de Besançon.

XXIV. Cidaris glandifera *Goldf.*

Tab. XXI *a*, fig. 9.

Syn. *Cidarites glandiferus* Gldf. (Petref. p. 120, Tab. 40, fig. 3). — Ag. (Prod. p. 21). — DesM. (Tabl. synopt. p. 334, N° 24.
Clavicula striata glandaria Klein (De Aculeis, p. 146, 148, Tab. 19, fig. A-I. — Leske de Aculeis, p. 42, Tab. 32, fig. A-I.
Clavicula glandaria Leske ibid. p. 269-271.
Radioli glandarii Lang, Lap. p. 127, fig. 1 et 2.
Bourguet. Pétrif. Tab. 54, fig. 362-364.
Luid. Lith. p. 49, N° 998-1001.
Knorr Tab. E. VI, fig. 1-3 et 5-8.
Parkinson Org. Rem. III, Tab. IV, fig. 9 et 11.
Scheuchzer Mus. diluv. N° 873, et Oryct. hel. p. 320, fig. 140.
Basels Merkwürdigkeiten, Tab. 22, fig. M. N. S.
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

On voit par cette liste de syononymes que les piquans dont il est ici question ont depuis long-temps fixé l'attention des naturalistes. Il n'en est que plus étonnant qu'on ne soit pas encore parvenu à découvrir le test auquel ils se rapportent.

Le Musée de Bâle en possède de beaux exemplaires provenant des environs de cette ville; la même espèce se retrouve aussi dans le terrain à chailles du Mont-Terrible, au Randen, près de Schaffhouse, ainsi que dans le Jura allemand.

La forme du *C. glandifera* est généralement très-renflée; le col est court et très-grèle; le corps du piquant est recouvert d'aspérités linéaires, qui lui donnent une apparence plissée, à laquelle il sera toujours très-facile de reconnaître cette espèce.

XXV. Cidaris cervicalis *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 10.

Ces piquans se trouvant souvent associés avec ceux du *C. Blumenbachii* dont ils sont très-voisins, je les ai considérés pendant long-temps comme une variété de ces derniers; cependant ils ont un caractère constant, qui ne se retrouve pas dans le C. Blumenbachii, et qui plus tard m'a engagé à les envisager comme une espèce à part : c'est la longueur beaucoup plus considérable de leur col; ils sont en outre plus rugueux que ceux du C. Blumenbachii. Goldfuss les rapporte à son *C. marginata*, ce qui, à mon avis, est une erreur, car le C. marginata a les mamelons parfaitement lisses, tandis que la facette articulaire de notre piquant est crénelée.

C'est un fossile assez commun dans le terrain à chailles de nos chaînes jurassiques. Les originaux de mes figures, de même que celui de Tab. 20, fig. 7, qui est représenté à tort comme un C. Blumenbachii, ont été trouvés par M. Gressly dans le terrain à chailles du canton de Soleure.

XXVI. Cidaris filograna *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 11.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

La structure extérieure de ce piquant rappelle assez celle des piquans du *C. coronata*. Sa surface est recouverte de fines épines disposées en séries linéaires très-régulières et très-fines. Mais un caractère qui lui est particulier, c'est d'être plus claviforme, c'est-à-dire, d'augmenter de grosseur vers son extrémité, de manière à être plus renflé près du sommet

que sur tout autre point de sa longueur. Le *C. coronata*, au contraire, atteint, comme nous l'avons vu, son plus grand diamètre transversal immédiatement au-dessus du col, et diminue de grosseur vers le sommet. Le col du *C. filograna* paraît avoir été court et grêle, d'après ce qu'il est permis de conclure de fig. 11 *a*.

Le Musée de Berne possède plusieurs exemplaires de cette espèce provenant de l'évêché de Bâle; leur apparence me fait supposer qu'ils appartiennent à l'étage du terrain à chailles.

XXVII. Cidaris cinnamomea *Ag.*

Tab. XXI *a*, fig. 13.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

J'ai donné ce nom à cette espèce, parce qu'elle ressemble, à s'y méprendre, à un morceau d'écorce de cannelle enroulé. L'intérieur même présente un réseau de cloisons vides ou faciles à vider, ce qui prouve qu'il n'était pas composé d'une substance homogène. Sa surface est hérissée de petites aspérités sans disposition régulière. La facette articulaire n'est pas conservée; mais on n'en est pas moins en droit de conclure que l'animal dont il provient était de grande taille.

Les seuls exemplaires de cette espèce, que je connaisse, sont dans la collection de M. le comte Dudressier, et proviennent du terrain à chailles des environs de Besançon.

XXVIII. Cidaris alsatica.

Tab. XXI *a*, fig. 14.

Ce piquant a été découvert par M. Gressly dans le portlandien de Raedersdorf. Il est de grandeur moyenne, pourvu d'une facette articulaire

assez ample et très-distinctement crénelée. La tête du piquant est sensiblement renflée, mais l'on n'aperçoit aucune trace du col ou, en d'autres termes, de cet espace lisse qui succède ordinairement au renflement annulaire de la base. La surface du piquant est recouverte d'aspérités en forme de granules sans disposition régulière; et lorsqu'on l'examine à la loupe, on trouve qu'elle est striée longitudinalement (fig. 13 *b*).

XXIX. Cidaris spatula *Ag.*

Tab. XXI*a*, fig. 24.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 10.

Les piquans de cette espèce sont très-curieux, à cause de leur forme bizarre et de leur excessive largeur. M. le Comte Dudressier en possède plusieurs fragmens provenant du terrain à chailles des environs de Besançon. La surface convexe (fig. 14 *a*) est finement striée; la surface concave (fig. 14 *b*) présente, à côté des mêmes stries longitudinales, un grand nombre de granules sans disposition régulière. Sur les bords naissent des aspérités en forme d'épines, qui sont surtout développées dans la partie inférieure. L'épaisseur du piquant est très-considérable, et fait supposer que l'animal qui portait de si lourds appendices a dû être de grande taille, ou du moins qu'il était doué de muscles moteurs très-puissans.

XXX. Cidaris catenifera *Ag.*

Tab. XVI *a*, fig. 23.

Ce piquant se rapproche par sa forme clavée des piquans du *C. Blumenbachii*, figurés Tab. 20, fig. 5-6; mais sa structure extérieure n'est pas tout à fait la même. Les granules de la surface, quoique disposées en sé-

ries, sont plus allongées. L'on remarque aussi que la partie inférieure est plus grèle, et se renfle plus insensiblement que dans l'espèce précitée.

L'original provient de Surenen, où il a été trouvé par M. Studer, dans un calcaire alpin qui appartient très-probablement à la formation crétacée.

XXXI. Cidaris bacculifera *Ag.*

Tab. XXI, fig. 12.

Ce piquant ne se distingue pas seulement par sa forme grèle et très-allongée, mais encore par la disposition des granules de sa surface, qui ne forment qu'un très-petit nombre de rangées; je n'en compte que quatre sur la partie dégagée de mon exemplaire, d'où je conclus qu'il y en avait tout au plus huit ou neuf sur le pourtour du piquant. Ces granules sont très-apparentes et fort espacées. Je ne connais que l'original de ma figure; il a été trouvé par M. Gressly dans le Portlandien de Raedersdorf (Dép. du Haut-Rhin).

25e Genre. **ECHINUS** *Lin.*

Linné comprenait dans ce genre toutes les espèces de Cidaris connues de son temps. On peut donc en quelque sorte juger des progrès que la connaissance de ces animaux a faits depuis ce grand naturaliste, par le nombre de nouveaux genres qui sont venus successivement s'associer à cette première souche. Lamarck, sentant le besoin de faire de nouvelles coupes, créa le genre Cidaris, dans lequel il rangea toutes les espèces à tubercules perforés, tandis qu'il restreignit le genre Echinus aux espèces dont les tubercules ne sont pas perforés. Après lui, Gray sépara des Echinus ses genres *Salenia* et *Arbacia*, et réintégra en outre le genre *Echinometra* de Breyn.

Cependant le genre Echinus comprenait encore plusieurs types géné-

riques qui me parurent incompatibles ; et dans mon catalogue des moules du Musée de Neuchâtel, publié récemment, je restreignis le genre Echinus aux espèces dont les pores sont disposés par *triples paires obliques.* Les espèces dont les pores sont superposés par *simples paires*, présentent une structure bien moins uniforme ; aussi, je me suis vu dans l'obligation de les répartir dans plusieurs genres nouveaux, savoir : les genres *Cyphosoma*, *Codiopsis*, *Coelopleurus*, *Acropeltis* et *Glypticus.*

Le genre des vrais Echinus, ainsi réduit, est encore très-nombreux en espèces ; il y en a dans toutes les formations, depuis les terrains jurassiques jusqu'aux plus récens, et l'époque actuelle en compte également un nombre considérable, dont plusieurs offrent des caractères assez particuliers pour pouvoir être distinguées génériquement. Je les ferai connaître dans mes *Monographies d'Echinodermes vivans et fossiles.*

Pour savoir si une espèce quelconque rentre dans le genre des vrais Echinus, il faut d'abord voir si elle a les tubercules perforés, puis examiner la disposition de ses pores, et s'assurer s'ils sont réellement disposés par triples paires obliques. Un troisième caractère qui distingue en particulier les Echinus des Cyphosomes, mais qui se retrouve aussi dans certaines Salénies, consiste en ce que les tubercules sont dépourvus de crénelures autour de leur mamelon articulaire. La forme générale du test est élevée ; les dimensions sont très-variables. Il est certaines espèces qui n'ont guère qu'un demi-pouce de diamètre, tandis que d'autres ont jusqu'à trois et quatre pouces. L'ouverture buccale est en général grande, et le plus souvent profondément échancrée. L'appareil oviducal se compose, comme à l'ordinaire, de cinq plaques ovariales et de cinq interovariales. La plaque ovariale impaire, qui est la plus grande, présente ordinairement une structure particulière.

I. Echinus perlatus *Desmar.*

Tab. 22, fig. 13-15.

Syn. *Echinus perlatus* Desm. (Defr. Dict. Sc. nat. T. 37, p. 100). — Blainv. (Zooph. p. 210). — Agass. (Prodr. Ech. p. 23). — DesM. Tabl. synopt. p. 294).
Echinus lineatus Gldf. (Petref. p. 124, Tab. 40, fig. 11). — Agass. (Prodr. Ech. p. 23). — DesM. (Tabl. synopt. p. 292).
Knorr Petref. Tab. E. II, fig. 1 et 2.
Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

Cette espèce est plus généralement connue sous le nom d'*E. lineatus* que sous celui d'*E. perlatus*. Cependant ce dernier nom lui ayant été donné par Desmarest, avant la publication de l'ouvrage de Goldfuss, j'ai dû le réintégrer dans ses droits, pour me conformer au principe de l'antériorité.

C'est sans contredit l'un des plus beaux oursins connus ; sa forme est très-élevée, subcirculaire ou plutôt subpentagonale, par suite d'un léger renflement des ambulacres. Les diamètres transversal et bucco-anal sont à-peu-près égaux ; mais la face inférieure est fortement aplatie, tandis que la face supérieure est à-peu-près hémisphérique. L'ouverture buccale est très-grande, et son pourtour est entamé par des échancrures très-profondes, disposées de manière à rendre le bord qui correspond aux aires ambulacraires très-grand et à-peu-près droit, tandis que celui qui correspond aux aires interambulacraires est petit et arrondi. Toute la surface du test est recouverte d'une quantité de tubercules, qui s'élèvent du milieu d'une zone lisse, peu déprimée et entourée d'un cercle de petites granules très-distinctes dans les exemplaires bien conservés (voy. les tubercules grossis). On compte dix rangées de tubercules sur les aires interambulacraires, c'est-à-dire cinq de chaque côté ; parmi ces cinq, c'est la rangée moyenne que l'on peut envisager comme la principale, car elle s'élève seule jus-

qu'au sommet, de même qu'elle se prolonge aussi le plus en avant à la face inférieure (fig. 15). Les aires ambulacraires portent quatre rangées de tubercules, dont les deux extérieures sont sensiblement plus développées que les intérieures. Les plaques coronales du test, surtout celles des aires interambulacraires, sont fort longues, mais peu hautes; et c'est ce qui détermine le nombre assez considérable de tubercules dans une série verticale (fig. 15). Les pores ambulacraires sont très-serrés; la zone qu'ils occupent est étroite sur le milieu de la circonférence, mais elle s'élargit sensiblement près de l'ouverture buccale, où, au lieu de trois paires obliques, on en voit quelquefois quatre ou cinq disposées de cette manière. L'appareil oviducal est ordinairement conservé. Les plaques ovariales sont grandes et de forme pentagonale; celle qui correspond à l'aire interambulacraire impaire est la plus grande de toutes; elle est en même temps plus saillante, et sa surface présente une apparence spongieuse, tandis que la surface des autres est rugueuse. Toutes sont percées d'un trou pour le passage des œufs. Les plaques interovariales sont très-petites et indistinctement pentagonales.

L'*E. perlatus* peut être compté au nombre des fossiles caractéristiques du terrain à chailles. Il y en a de toutes les dimensions, depuis un demi-pouce de diamètre jusqu'à deux pouces et au delà. Les piquans sont, d'après l'indication de Goldfuss, petits, grèles et subulés.

L'original de mes figures, le plus bel exemplaire que je connaisse, fait partie de la collection du Musée de Berne. Il a été recueilli dans le Val-de-Moutiers. Le Musée de Bâle en possède aussi de nombreux exemplaires, provenant du terrain à chailles de l'Evêché de Bâle.

II. Echinus psammophorus *Ag.*

Tab. XXII, fig. 1-3.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

L'oursin figuré sous ce nom n'est en réalité qu'une variété de l'*E. perlatus* représenté sur la même planche. Le développement moins considérable des rangées secondaires de tubercules sur les aires interambulacraires (fig. 3), m'avait d'abord fait croire à une différence spécifique; mais ayant reconnu plus tard des identités évidentes entre ces deux formes, je crois devoir envisager comme une simple variété les exemplaires analogues à celui qui est ici figuré, d'autant plus que les deux variétés (E. perlatus et E. psammophorus) appartiennent au terrain à chailles.

L'original de mes figures provient des environs de Besançon, et m'a été communiqué par M. le comte Dudressier. Il est siliceux, comme tous les oursins du terrain à chailles de ces localités.

III. Echinus dubius *Ag.*

Tab. XXII, fig. 4-6.

Syn. *Echinometra mirabilis* Nic.
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

Cette espèce a été découverte récemment par M. Nicolet dans la molasse de la Chaux-de-Fonds. C'est jusqu'ici le seul Cidarite que l'on ait signalé dans ce terrain. Ses caractères, sans être bien tranchés, sont cependant très-reconnaissables. La forme générale du test est sensiblement déprimée; sa surface est très-granuleuse; mais les tubercules des rangées secondaires sont moins développés que dans l'*E. perlatus*. Les pores sont

rangés par triples paires, comme dans toutes les espèces du genre; mais cette disposition est souvent si peu distincte qu'on a quelque peine à la retrouver. La fig. 5 est inexacte, en ce sens qu'elle représente les pores comme s'ils étaient superposés verticalement. C'est également par erreur que l'artiste a placé de petites crénelures autour du col des tubercules. Les aires ambulacraires ne portent que deux rangées de tubercules principaux; les granules qui occupent l'espace intermédiaire ne présentent aucune disposition linéaire régulière. L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, mais les entailles de son pourtour ne sont pas très-profondes. L'appareil oviducal est très-bien conservé dans l'exemplaire figuré. Toutes les plaques sans exception sont rugueuses. La plaque ovariale impaire est plus grande que les plaques paires. Les plaques interovariales sont d'une petitesse extrême. Leur forme est triangulaire; les ovariales, au contraire, ont une tendance très-prononcée à s'arrondir au sommet.

En comparant toute une série d'exemplaires de cette espèce avec ceux que M. Nicolet a appelés *Echinometra mirabilis*, et qui se trouvent indiqués sous ce nom dans mon catalogue des moules de Neuchâtel, je me suis assuré qu'ils sont identiques. La forme allongée de ce prétendu Echinometra, quoiqu'elle se répète dans plusieurs exemplaires, est due uniquement à la compression du test.

IV. Echinus serialis *Ag.*

Tab. XXII, fig. 10-12.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

La forme générale de cette espèce est sensiblement aplatie; mais son caractère saillant réside dans les aires interambulacraires, dont les rangées principales de tubercules sont très-développées, et rappellent en quelque sorte les aires interambulacraires des Diadèmes. Quant aux rangées secondaires, il n'y a que celles qui sont placées à l'extérieur des rangées prin-

cipales qui soient un peu apparentes (fig. 12). Les aires ambulacraires ne portent que deux rangées de tubercules, séparés par quelques petites granules sans disposition régulière. Les zones porifères sont très-étroites, mais les pores eux-mêmes n'en sont pas moins disposés par triples paires obliques, comme on peut s'en assurer en examinant notre figure 12 à la loupe. L'ouverture buccale est assez grande; les entailles de son pourtour sont peu profondes. La structure de l'appareil oviducal ne présente rien de particulier.

Cette espèce a été découverte par M. Gressly dans le terrain à chailles du Fringeli (canton de Soleure) ; elle y est, dit-on, très-rare.

V. Echinus fallax *Ag.*

Tab. XXII, fig. 7-9.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

La forme de cette petite espèce est très-élevée, fortement aplatie à la face inférieure, hémisphérique à la face supérieure. L'ouverture buccale est grande, mais son pourtour n'est pas entamé par des entailles bien profondes. Les aires interambulacraires ont une largeur double de celle des aires ambulacraires; elles sont pourvues de deux rangées de tubercules principaux, accompagnées de rangées secondaires bien moins apparentes. Les zones occupées par les pores sont larges, eu égard à la petitesse de l'oursin. Les pores eux-mêmes sont disposés par triples paires très-obliques.

Je ne connais pas au juste le gisement de cette espèce, mais il est probable qu'elle provient de l'étage jurassique supérieur.

L'original de mes figures, le seul exemplaire que je connaisse, faisait partie de la collection de feu M. Renaud-Comte; il est aujourd'hui en la possession de M. Nicolet de la Chaux-de-Fonds.

VI. Echinus gyratus *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 43-46.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. Suppl.

Le caractère saillant de cette espèce est facile à saisir : il consiste dans l'absence à-peu-près complète de petites verrues entre les rangées principales des tubercules des aires interambulacraires, de façon que la partie moyenne de ces aires est, pour ainsi dire, nue. Ce n'est qu'à la face inférieure que l'on y voit reparaître quelques tubercules (fig. 46). Tout le reste de la surface du test est en revanche très-granuleux, et l'on remarque entre autres, à l'extérieur des rangées principales, deux rangées de tubercules secondaires, qui acquièrent, à la face inférieure, à peu-près le même développement que les rangées principales. Les aires ambulacraires portent quatre rangées de tubercules; mais les internes sont moins développées que les externes, et présentent aussi une disposition linéaire moins régulière. Les pores sont disposés par triples paires très-obliques. L'ouverture buccale est grande, et les entailles de son pourtour sont disposées de manière à rendre le bord qui correspond aux aires ambulacraires très-long, tandis que celui qui correspond aux aires interambulacraires est très-court et très-arrondi. Il en résulte que l'ouverture buccale a plutôt l'air d'être pentagonale que décagonale.

Cette espèce paraît être particulière au terrain à chailles. L'original de mes figures, qui fait partie de la collection de M. le comte Dudressier, provient des environs de Besançon. Les Musées de Bâle et de Paris en possèdent également plusieurs exemplaires.

26e Genre. SALENIA *Gray*.

Le genre Salenia fut établi par Gray, pour certaines petites espèces remarquables par le développement extraordinaire de leur appareil oviducal et par l'étroitesse de leurs ambulacres. Plus tard, j'ai fait de ce type le sujet d'une monographie spéciale (*), dans laquelle j'ai divisé les Salénies de Gray en quatre genres, qui sont les genres *Salenia* proprement dit, *Goniopygus*, *Peltastes* et *Goniophorus*.

Le genre *Salenia* proprement dit est jusqu'ici le plus nombreux en espèces. Son appareil oviducal présente la même structure que celui des Acrosalénies que nous avons étudié plus haut (pag. 38, Tab. 18) : il se compose de onze plaques, savoir : de cinq ovariales, de cinq interovariales et d'une suranale, qui tantôt est placée en avant, tantôt en arrière de l'anus. Les ambulacres sont très-étroits, souvent ondulés, et portent de très-petits tubercules. En revanche, les tubercules des aires interambulacraires sont très-gros et en très-petit nombre, et, ce qu'il importe surtout de faire remarquer, c'est qu'ils ne sont pas perforés; car c'est là le seul caractère qui les distingue génériquement des Acrosalénies.

Le genre *Salenia*, ainsi que tout le groupe des Salénies, ne comprend que des fossiles de la formation crétacée. Il n'en existe aucune trace dans les terrains plus anciens, ni dans les terrains plus récens, ni dans l'époque actuelle. Le terrain néocomien des environs de Neuchâtel nous en a fourni trois espèces, le *S. scutigera*, le *S. stellulata* et le *S. areolata*.

(*) Voyez Monogr. d'Echinod. par L. Agassiz, 1re livraison, Neuchâtel en Suisse, 1838.

I. Salenia scutigera *Gray*.

Tab. 23, fig. 1-5.

Syn. *Salenia scutigera* Gray. — Ag. Monogr. d'Echinod. 1re Livr. p. 12, Tab. II, 1-8.
Cidarites scutiger Munst. (Goldf. Petref. pag. 121, Tab. 49, fig. 4.)
Echinus petaliferus DesM. (Tabl. synopt. p. 302).
Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

C'est cette espèce que M. Gray a prise pour le type du genre Salenia; elle appartient à la première division de mon genre Salenia proprement dit, qui comprend les espèces dont l'ouverture anale est refoulée en avant. Comme j'en ai donné une description détaillée dans ma Monographie, je me bornerai à dire qu'elle se distingue de ses congénères et notamment du *S. petalifera*, qui en est le plus voisin, par l'étroitesse de ses aires ambulacraires, qui ne sont composées que de deux rangées de petits tubercules sans granules intermédiaires (fig. 5). Les aires interambulacraires portent deux rangées de quatre gros tubercules distinctement crénelés à la base du mamelon (fig. 4). L'appareil oviducal est sensiblement plus grand que l'ouverture buccale. Les plaques ovariales sont grandes et arrondies à leur bord extérieur; elles s'articulent entre elles et avec la grande plaque suranale par des lignes droites, marquées de petits points creux. Les plaques interovariales, moins grandes que les ovariales, sont allongées transversalement; les unes et les autres sont lisses. L'ouverture anale, qui est refoulée sur le devant par la plaque suranale, est circulaire et légèrement relevée sur ses bords (fig. 1).

M. Coulon a trouvé plusieurs exemplaires de cette espèce dans l'étage moyen du néocomien, au Roc, près de Neuchâtel. La même espèce se retrouve aussi dans le grès-vert d'Angleterre.

II. Salenia stellulata *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 6-10.

Syn. *Salenia stellulata* Ag. Monogr. Echinod. 1[re] Livr. p. 15, Tab. II, fig. 23-32.
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

Cette espèce, ainsi que le *S. areolata*, appartient à cette division du genre Salenia qui a l'ouverture anale refoulée en arrière. L'appareil oviducal atteint dans ces deux espèces, et particulièrement dans celle-ci, un développement considérable, puisqu'il occupe plus de la moitié de la face supérieure du test; des hâchures très-nombreuses se voient sur les lignes d'articulation des diverses plaques, ce qui donne à tout l'appareil un aspect très-persillé (voyez fig. 6). La forme générale du test est sensiblement aplatie. Les aires ambulacraires ne portent que deux rangées de tubercules, sans granules intermédiaires (fig. 10); les aires interambulacraires ne comptent guère que trois ou quatre gros tubercules dans une rangée (fig. 9). L'ouverture buccale est de moyenne grandeur, circulaire, avec de très-légères entailles sur son pourtour (fig. 7).

La découverte de cette espèce est due à M. Nicolet, qui l'a trouvée dans le néocomien des environs de la Chaux-de-Fonds.

III. Salenia areolata *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 11-15.

Syn. *Salenia areolata* Ag. (Monogr. Echinod. 1[re] Livr. p. 16, Tab. III, fig. 1-8).
Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

La forme générale de cette espèce est très-aplatie. L'appareil oviducal est peu saillant, mais très-dilaté; il ne diffère de celui du *S. stellulata* que

par un nombre moins considérable de hâchures sur les sutures des plaques (fig. 11). L'ouverture anale est refoulée en arrière par la plaque suranale qui est aussi grande que les plaques ovariales. Les aires ambulacraires sont très-étroites et dépourvues de granules intermédiaires entre les deux rangées de tubercules (fig. 15). Les aires interambulacraires sont larges et pourvues de gros tubercules distinctement crénelés (fig. 14). L'ouverture buccale est petite et circulaire.

On trouve le *S. areolata* dans le néocomien des environs de Neuchâtel.

27e Genre. **GONIOPYGUS** *Ag.*

Ce genre diffère des vraies Salénies en ce que l'appareil oviducal, quoique très-grand, ne compte que dix plaques. La plaque suranale n'existe pas; d'où il résulte que l'ouverture anale, au lieu d'être excentrique, est située au sommet du disque. Un second caractère particulier à ce genre consiste dans l'absence de crénelures autour du col des tubercules, et dans une différence de volume bien moins sensible entre les tubercules des aires ambulacraires et ceux des aires interambulacraires.

Les deux espèces qui se trouvent dans notre terrain néocomien sont les plus petites du genre. Celles de la craie blanche sont toutes plus grandes, et il y en a même plusieurs d'une taille assez considérable (Voy. ma Monograph. d'Echinod. 1re Livr. Tab. 3 et 4).

I. Goniopygus peltatus *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 16-22.

Syn. *Goniopygus peltatus* Ag. (Monogr. Echinod. 1re Livr. p. 20, Tab. III, fig. 9-18).
Salenia peltata Ag. (Mém. sur les foss. du terrain crétacé du Jura neuchâtelois. Mém. de la soc. des sc. n. de Neuchâtel, p. 140, Tab. XIV, fig. 13-15).
Echinus peltatus DesM. (Tabl. synopt. p. 304).
Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

Cette espèce est assez fréquente dans le calcaire néocomien des environs de Neuchâtel. Sa forme est celle d'un cône déprimé, la face inférieure étant beaucoup plus large que la face supérieure. Le pourtour de l'ouverture buccale est également plus grand que celui de l'appareil oviducal (fig. 17). Les aires ambulacraires, composées de deux rangées de tubercules assez apparens et sans granules intermédiaires, se détachent très-nettement de la surface du test (fig. 20). Les aires interambulacraires portent deux séries de six à sept tubercules surmontés d'un gros mamelon articulaire parfaitement lisse; les granules intermédiaires sont très-rares (fig. 19). L'appareil oviducal est peu saillant; les dix plaques dont il se compose sont très-intimement unies; les ovariales forment à elles seules le pourtour de l'ouverture anale; les interovariales sont triangulaires et placées entre les sommets de ces dernières (fig. 21).

Les piquans que je crois appartenir à cette espèce, sont en forme de petites massues; leur surface est fortement striée au-dessus du col; leur facette articulaire, dépourvue de crénelures, correspond parfaitement aux tubercules (fig. 22).

II. GONIOPYGUS INTRICATUS *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 23-31.

Syn. *Goniopygus intricatus* Ag. (Monogr. Echinod. 1re Livr. p. 21, Tab. III, fig. 19-28). Catal. syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 11.

Cette espèce est remarquable par son extrême petitesse; les plus grands exemplaires n'atteignent pas même un quart de pouce de diamètre à leur base. Les fig. 23, 24 et 25 représentent la grandeur naturelle. Toutes les autres figures sont grossies à la loupe, afin de faire voir la structure intime du test. Les bords des plaques ovariales de l'appareil oviducal (fig. 26) sont un peu plus dentelées que dans le *G. peltatus*; les plaques interovariales ont la forme de petits triangles placés entre les sommets des plaques ovariales. Les tubercules des aires interambulacraires, et même ceux des aires ambulacraires, sont assez apparens, eu égard à la petitesse du test (fig. 29 et 30). L'ouverture buccale est assez grande et légèrement entaillée sur son pourtour (27).

Les piquans que je rapporte à cette espèce ont à-peu-près la même forme que ceux du *G. peltatus*, mais ils sont plus petits, et leur surface n'est point plissée; leur facette articulaire est lisse comme le col de leurs tubercules (fig. 31).

La découverte de cette espèce est due à M. Dubois de Montpéreux, qui l'a trouvée dans le calcaire néocomien de Neuchâtel.

28e Genre. **ARBACIA** *Gray.*

Ce genre ne comprend que des espèces de petite et de moyenne taille, ayant, comme les Salénies, les tubercules imperforés et les pores disposés par *simples* paires. Leur forme générale est assez élevée, leur ouverture buccale est habituellement petite et rentrante; dans les espèces vivantes seulement elle est très-ouverte. Mais ce qui les distingue tout particulièrement, c'est le nombre considérable de rangées de tubercules qui garnissent la surface du test. Toutes sont d'égale dimension ou à-peu-près. Les aires interambulacraires en ont jusqu'à douze et même davantage; les aires ambulacraires en ont ordinairement quatre. L'appareil oviducal affecte généralement la forme d'un anneau étroit, entourant l'ouverture anale; aussi dans la plupart des cas est-il difficile de reconnaître la structure des plaques dont il se compose.

Les Arbacia, ainsi circonscrits, comprennent un certain nombre d'espèces de la formation crétacée et quelques espèces tertiaires. Quant aux espèces vivantes, elles devront probablement être distinguées génériquement des fossiles. Nos terrains crétacés de Suisse nous en ont fourni une espèce.

Arbacia pilos *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 32-36.

Catal. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 12.

Sa forme est à-peu-près hémisphérique. Les aires interambulacraires comptent, sur le milieu de la circonférence, quatorze rangées de petits tubercules; les aires ambulacraires n'en ont que deux rangées régulières avec quelques petites granules intermédiaires. Mais un caractère assez particu-

lier, c'est que les tubercules des aires interambulacraires ne sont pas seulement disposés en séries verticales, mais se rangent également en séries horizontales, qui se recourbent légèrement en bas; circonstance qui s'explique fort bien par la forme quelque peu convexe des plaques coronales (voy. fig. 34). Les pores sont disposés par simples paires. L'appareil oviducal est très-petit; les plaques ovariales sont échancrées en dehors et percées d'un trou assez apparent près du sommet; les interovariales sont en forme de petits triangles (fig. 36). La face inférieure n'est pas conservée.

Cette espèce, dont l'original fait partie de la collection du Musée de Neuchâtel, provient du néocomien des environs de cette ville, où elle a été découverte par M. L. Coulon.

29e Genre. **GLYPTICUS** *Ag.*

Les espèces que je réunis dans ce nouveau genre constituent un type très-facile à reconnaître, quoique, sous le point de vue organique, ses caractères extérieurs les plus frappans ne soient pas de première valeur. En effet, la structure irrégulière des tubercules des aires interambulacraires détermine essentiellement la physionomie particulière de ce genre. Les ambulacres sont simples et convergent en ligne droite de la base au sommet. Leur forme générale est circulaire et assez déprimée. L'ouverture buccale est grande, mais les entailles de son pourtour sont peu profondes.

Si l'on considère l'ensemble de ces caractères, on trouvera peut-être que les Glypticus auraient pu être réunis aux Cyphosomes; mais il suffit de placer les espèces de ces deux genres les unes à côté des autres pour se convaincre qu'il n'y a entr'elles aucune conformité. Je ne pouvais non plus les laisser parmi les véritables Oursins, avec lesquels ils ont été confondus jusqu'ici, à cause de la forme bien plus simple de leurs ambulacres. Leurs tubercules non perforés, enfin, les excluent des Diadèmes et des genres analogues.

Au nombre des espèces connues, deux se trouvent dans les terrains de la Suisse; l'une et l'autre appartiennent à la formation jurassique.

I. Glypticus hieroglyphicus *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 37-39.

Syn. *Echinus hieroglyphicus* Gldf. (Petref. p. 126, Tab. 40, fig. 17). — DesM. (Tabl. synopt. p. 292).
Arbacia hierogl. Agass. (Prodr. Ech. p. 23).
Knorr Petref. Tab. E. II, fig. 3.
Bourguet Pétrif. Pl. 51, fig. 377.
Cat. Syst. Ectyp. Mus. Neoc. p. 13.

Par sa forme bizarre, non moins que par sa fréquence, cette espèce était en droit de fixer l'attention du naturaliste, d'autant plus qu'elle est ordinairement très-bien conservée. Aussi est-il peu d'oursins qui aient été plus souvent cités et figurés que le *G. hieroglyphicus* (Echinus hieroglyphicus des auteurs). La structure des aires interambulacraires mérite une attention toute particulière : les tubercules du milieu de la circonférence sont en quelque sorte déchirés et fracturés, tandis qu'au dessous il y a plusieurs très-gros tubercules entiers. Cette structure bizarre donne au test une apparence très-irrégulière, qui explique le nom de *hieroglyphicus* que lui a donné Lamarck (fig. 39). Les aires ambulacraires sont composées de deux rangées simples de tubercules sans granules intermédiaires. Les pores n'occupent qu'une bande très-étroite; ils sont disposés par paires simples, offrant une superposition très-régulière. La face inférieure est fortement aplatie. L'ouverture buccale est très-grande; mais les entailles de son pourtour sont peu profondes. L'appareil oviducal, sans être irrégulier, participe de cette apparence entaillée et sculptée qui distingue le test de cette espèce; les plaques ovariales sont allongées et percées d'un trou triangulaire très-apparent; les plaques interovariales sont petites et triangulaires (fig. 37). Le test est très-épais.

Dans notre Jura suisse, ainsi que dans le Jura français, le *G. hieroglyphicus* peut être envisagé comme l'un des fossiles les plus caractéristiques du terrain à chailles.

II. Glypticus affinis *Ag.*

Tab. XXIII, fig. 40-42.

Il n'est pas très-facile de distinguer cette espèce de la précédente, d'autant plus qu'elle est rarement bien conservée ; c'est en général le cas des fossiles portlandiens de nos chaînes jurassiques. Sur le milieu de la circonférence et à la face supérieure, les aires ambulacraires sont tout aussi déchirées et sculptées que dans le *G. hieroglyphicus*; mais les gros tubercules qui se voient au dessous sont plus nombreux et s'élèvent davantage ; il y en a quatre dans une série, tandis que le G. hieroglyphicus en a tout au plus trois (fig. 42). Les aires ambulacraires portent deux rangées de tubercules, entre lesquelles on aperçoit un certain nombre de petites granules qui manquent dans l'espèce mentionnée. J'insiste sur cette différence, quoiqu'elle concerne des détails de structure peu importans. Ce serait d'ailleurs la première identité spécifique que l'on rencontrerait entre le terrain à chailles et le portlandien ; et je suis d'autant moins disposé à l'admettre, que les exemplaires que j'ai sous les yeux, quoique dans un état de conservation très-imparfait, laissent cependant apercevoir les différences que je viens de signaler.

M. Gressly a trouvé plusieurs exemplaires de cette espèce dans le portlandien d'Olten (canton de Soleure).

CONSPECTUS

GENERUM ET SPECIERUM ECHINODERMATUM FOSSILIUM

IN HELVETIA HUCUSQUE REPERTORUM;

ADJECTIS CHARACTERIBUS DIAGNOSTICIS BREVIBUS, NEC NON INTERPRETATIONE TABULARUM IN QUIBUS HÆ SPECIES FIGURIS EXPRESSÆ SUNT.

XVIII. Genus **DIADEMA** *Gray*. Ambitus circularis vel subquinquangularis. Areæ ambulacrales latæ, poris simplicibus. Os decies incisum. Discus ovarialis parvus, assulis decem compositus. Tubercula perforata et crenulata. Testa tenuis. Aculei subulati.

1. *Diadema rotulare* Ag. Tab. XVI, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 a laterali, fig. 3 ab inferiore visum; fig. 4 area ambulacralis; fig. 5 area interambulacralis, aucta. Subdepressum, ore parvo et profundo. Tubercula secundaria arearum interambulacralium, ultra medium peripheriæ conspicua. — Cret. inf.

2. *Diadema Bourgueti* Ag. Tab. XVI, fig. 6 a facie superiore, fig. 7 a laterali, fig. 8 ab inferiore visum; fig. 9 area ambulacralis; fig. 10 area interambulacralis, aucta. Depressum; ore mediocri. Tubercula secundaria minima. — Cret. inf.

3. *Diadema Lucæ* Ag. Tab. XVI, fig. 11 a facie superiore, fig. 12 a laterali, fig. 13 ab inferiore visum; fig. 14 area ambulacralis; fig. 15 area interambulacralis aucta. Depressum, ore mediocri. Tubercula magna, valde crenulata, multis verrucis minimis interpositis. — Cret. inf.

4. *Diadema Rhodani* Ag. Tab. XVI, fig. 16, a facie superiore, fig. 17 a laterali, fig. 18 ab inferiore visum. Subconicum; ore mediocri. Tubercula magna, multis verrucis minoribus interpositis. — Cret. inf.

5. *Diadema dilatatum* Ag. Tab. XVI, fig. 19 a facie superiore, fig. 20 a laterali, fig. 21 ab inferiore visum. Depressum; ore mediocri. Areæ ambulacrales angustæ. — Cret. inf.

6. *Diadema macrostoma* Ag. Tab. XVI, fig. 22 a facie superiore, fig. 23 a laterali, fig. 24 ab inferiore visum. Fig. 25 area ambulacralis; fig. 26 area interambulacralis, aucta. Valde depressum; ore maximo. Tubercula secundaria manifesta. — Cret. inf.

7. *Diadema pseudo-diadema* Ag. Tab. XVII, fig. 49 a facie superiore, fig. 50 et 51 ab inferiore, fig. 52 a laterali visum. Maximum, subconicum; ore magno, profunde inciso. Tubercula secundaria valde conspicua. Aculei subulati. Fig. 53 aculeus auctus. — Jur. sup.

8. *Diadema affine* Ag. Tab. XVII, fig. 54 a facie superiore, fig. 55 ab inferiore, fig. 56 a laterali visum. Fig. 57 area ambulacralis; fig. 58 area interambulacralis, aucta. Valde depressum; ore magno. Tubercula secundaria maxime conspicua. — Jur. sup.

9. *Diadema tetragramma* Ag. Tab. XVII, fig. 39 a facie superiore, fig. 40 ab inferiore, fig. 41 a laterali visum. Fig. 42 area ambulacralis; fig. 43 area interambulacralis, aucta. Depressum, subconicum, ore mediocri; areis ambulacralibus angustis. Tubercula secundaria frequentia, in plurimas series disposita. — (Jura. Terr. à chailles).

10. *Diadema complanatum* Ag. Tab. XVII, fig. 31 a facie superiore, fig. 32 ab inferiore, fig. 33 a laterali visum. Fig. 34 area ambulacralis; fig. 35 area interambulacralis, aucta. Minimum, valde depressum; ore modico, tuberculis secundariis nullis. — Jur. sup.

11. *Diadema florescens* Ag. Tab. XVII, fig. 26 a facie superiore, fig. 27 ab inferiore, fig. 28 a laterali visum. Fig. 29 area ambulacralis; fig. 30 area interambulacralis, aucta. Subdepressum; ore modico, verrucis minimis multis in facie superiore, tuberculis secundariis nullis. — (Jura. Terr. à chailles).

12. *Diadema aequale* Ag. Tab. XVII, fig. 36 a facie superiore, fig. 37 ab inferiore, fig. 38 a laterali visum. Depressum; ore mediocri, tuberculis secundariis valde conspicuis. — Jur.

13. *Diadema Meriani* Ag. fig. 44 a facie superiore, fig. 45 ab inferiore, fig. 46 a laterali visum. Fig. 47 area ambulacralis; fig. 48 area interambulacralis, aucta. Depressum; ore mediocri, leviter inciso, areis ambulacralibus angustissimis. — Jur.

14. *Diadema subangulare* Ag. Tab. XVII, fig. 21 a facie superiore, fig. 22 ab inferiore, fig. 23 a laterali visum. Fig. 24 area ambulacralis; fig. 25 area interambulacralis, aucta. Depressum; subquinquangulatum, ore magno, tuberculis secundariis conspicuis, seriebus pororum plurimis in facie superiore et inferiore. — (Jura. Terr. à chailles).

15. *Diadema priscum* Ag. Tab. XVII, fig. 11 a facie superiore, fig. 12 ab inferiore, fig. 13 a laterali visum. Fig. 14 area ambulacralis, fig. 15 area interambulacralis, aucta. Depressum; ore magno, leviter inciso, tuberculis secundariis nullis. — (Jura. Terr. à chailles).

16. *Diadema Placenta* Ag. Tab. XVII, fig. 16 a facie superiore, fig. 17 ab inferiore, fig. 18 a laterali visum. Fig. 19 area ambulacralis; fig. 20 area interambulacralis, aucta. Valde depressum, ore mediocri, tuberculis secundariis usque ad medium peripheriæ conspicuis. — (Jura. Terr. à chailles).

17. *Diadema superbum* Ag. Tab. XVII, fig. 6 a facie superiore, fig. 7 ab inferiore, fig. 8 a laterali visum. Fig. 9 area ambulacralis, fig. 10 area interambulacris, aucta. Subconicum, ore parvo cavoque, tuberculis secundariis nullis, multis verrucis minimis. — Jur. Marg. oxford.

18. *Diadema homostigma* Ag. Tab. XVII, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visum. Fig. 4 area ambulacralis, fig. 5 area interambulacralis, aucta. Depressum, ore magno, tuberculis secundariis nullis, verrucis minimis multis. — Ool. inf.

XIX. Genus **TETRAGRAMMA** Ag. Ambitus circularis. Tubercula arearum interambulacralium in quaternis seriebus, perforata et crenulata. Areæ ambulacrales latæ, poris simplicibus. Os minus, decies incisum.

1. *Tetragramma Brongniarti* Ag. Tab. XIV, fig. 4 a facie superiore, fig. 5 ab inferiore, fig. 6 a laterali visum. Depressum, oro parvo leviterque inciso, seriebus tuberculorum quatuor in areis interambulacralibus, tuberculis levissime crenulatis. — Cret. inf.

2. *Tetragramma planissimum* Ag. Tab. XIV, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visum. Planissimum, ore mediocri, levissime inciso, seriebus tuberculorum sex in areis interambulacralibus, tuberculis levissime crenulatis.— Jura Portl.

XX. Genus **ACROCIDARIS** Ag. Ambitus circularis. Discus ovarialis prominens; assulæ ovariales pares, tuberculo magno præditæ. Areæ ambulacrales latæ, poris simplicibus. Tubercula magna, perforata, crenulata. Os magnum, decies incisum. Testa crassa. Aculei baculiformes, longitudinaliter striati.

1. *Acrocidaris formosa* Ag. Tab. XIV, fig. 10 a facie superiore, fig. 11 ab inferiore, fig. 12 a laterali visa. Subconica, ore magno, profunde inciso, tuberculis magnis, levissime perforatis. — Jur. sup.

2. *Acrocidaris minor* Ag. Tab. XIV, fig. 7 a facie superiore, fig. 8 ab inferiore, fig. 9 a laterali visa. Subconica, ore magno, crenulato, tuberculis magnis. Differt ab *A. formosa* foramine ampliore tuberculorum. — Jur. sup.

3. *Acrocidaris tuberosa* Ag. Tab. XIV, fig. 13 a facie superiore, fig. 14 ab inferiore, fig. 15 a laterali visa. Subdepressa, ore magno, profunde inciso, tuberculis arearum interambulacralium maximis, arearum ambulacralium multo minoribus. — Jur. sup.

XXI. Genus **PEDINA** Ag. Ambitus circularis. Testa depressa, tenuissima. Areæ ambulacrales latæ, poris per paria terna dispositis. Os parvum, circulare, decies incisum.

1. *Pedina sublævis* Ag. et *Pedina aspera* Ag. Tab. XV, fig. 8 et 11 a facie superiore, fig. 9 et 12 ab inferiore, fig. 10 et 13 a laterali visæ. Depressæ ore parvo plus minus inciso, tuberculis arearum interambulacralium in multas series dispositis. Testa tenuissima. — Jur. Marg. oxford.

2. *Pedina ornata* Ag. Tab. XV, fig. 7 a facie laterali visa. Differt a *P. sublævi* majoribus tuberculis secundariis in areis interambulacralibus. — Jur.

3. *Pedina rotata* Ag. Tab. XV, fig. 4 a facie superiore, fig. 5 a laterali, fig. 6 ab inferiore, visa. Depressa, ore minimo, leviter inciso. — Jur.

4. *Pedina arenata* Ag. Tab. XV, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visa. Subconica, ore maximo, leviter inciso, verrucis minimis creberrimis, inter series tuberculorum majorum. — Jur. Ool. inf.

XXII. Genus **ACROSALENIA** Ag. Testa depressa. Areæ ambulacrales angustæ, cum parvis verrucis. Tubercula arearum interambulacralium majora, perforata, crenulata. Discus ovarialis maximus, assulis ovarialibus et interovarialibus quinque; assula undecima, supra-anali, antica vel postica. Os magnum.

1. *Acrosalenia spinosa* Ag. Tab. XVIII, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visa. Fig. 4 area ambulacralis aucta. Subconica, ore amplo, leviter inciso; disco ovariali magno, assula supra-anali antica (fig. 5); verruca arearum ambulacralium parva, perforata, crenulata, in duas series disposita. — Ool. inf.

2. *Acrosalenia conformis* Ag. Tab. XVIII, fig. 11 a facie superiore, fig. 12 ab inferiore, fig. 13 a laterali visa. Fig. 14 area ambulacralis aucta. Depressa, ore magno leviter inciso, tuberculis arearum ambulacralium parvis, perforatis, crenulatis; tuberculis arearum interambulacralium minoribus quam in A. spinosa. — Jur. Portl.

3. *Acrosalenia aspera* Ag. Tab. XVIII, fig. 6 a facie superiore, fig. 7 ab inferiore, fig. 8 a laterali visa. Depressa, ore magno, leviter inciso; disco anali maximo, assula supra-anali postica, duas pores ovariales ferente (fig. 10); tuberculis arearum interambulacralium magnis, tuberculis arearum ambulacralium minimis, angustissimis, imperforatis (fig. 9). — Jur. Port.

XXIII. Genus **HEMICIDARIS** Ag. Testa alta, rarius depressa. Areæ ambulacrales angustæ, nonnullis tuberculis in facie inferiore instructæ; tubercula arearum interambulacralium maxima, perforata et crenulata. Os magnum, decies incisum. Aculei majores claviformes, longitudinaliter striati.

1. *Hemicidaris crenularis* Ag. Tab. XIX, fig. 10 a facie superiore, fig. 11 a laterali, fig. 12 et tab. XVIII, fig. 23 ab inferiore visa. Testa alta, subconica; ore magno, valde inciso; ambulacris leviter undulatis, in facie inferiore tuberculis majoribus præditis; aculeis maximis, longitudinaliter striatis (Tab. XVIII, fig. 24). Jur.— (Terr. à chailles).

2. *Hemicidaris Stramonium* Ag. Tab. XIX, fig. 13 a facie superiore, fig. 14 a laterali visa. Depressa, ambulacris undulatis, in facie inferiore nonnullis tuberculis crenulatis et perforatis præditis. Tubercula arearum interambulacralium maxima.— Jur. Portl.

3. *Hemicidaris Mitra* Ag. Tab. XIX, fig. 7 a facie superiore, fig. 8 a laterali, fig. 9 ab inferiore visa. Depressa, subconica; ambulacris rectis. Tubercula arearum interambulacralium angustissima. — Jur. Portl.

4. *Hemicidaris diademata* Ag. Tab. XIX. fig. 15 a facie superiore, fig. 16 a laterali, fig. 17 ab inferiore visa. Maxima, depressa ore magno, tuberculis arearum interambulacralium magnis in facie inferiore, minimis in facie superiore. — Jur. Portl.

5. *Hemicidaris Thurmanni* Ag. Tab. XIX, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 a laterali, fig. 3 ab inferiore visa. Depressa, ore magno, leviter inciso; ambulacris valde undulatis; tuberculis arearum interambulacralium raris. — Jur. Portl.

6. *Hemicidaris angularis* Ag. Tab. XIX, fig. 4 a facie superiore, fig. 5 a laterali, fig. 6 ab inferiore visa. Testa parva, depressa, subconica, subquinquangulata; ambulacris rectis; tubercula arearum interambulacralium magna, angusta. — Jur. Portl.

7. *Hemicidaris undulata* Ag. Tab. XVIII, fig. 25, 26, aculeus baculiformis, transverse rugulosus (fig. 26).— Jur. (Terr. à chailles).

8. *Hemicidaris alpina* Ag. Tab. XVIII, fig. 19 a facie superiore, fig. 20 ab inferiore, fig. 21 a laterali visa. Subconica, ore magno. Ambulacra parum undulata, cum duobus seriebus verrucarum majorum, sex seriebus minorum et nonnullis tuberculis perforatis et crenulatis in facie inferiore areæ ambulacralis (fig. 22). — Creta inf. ?

9. *Hemicidaris Patella* Ag. Tab. XVIII, fig. 15 a facie superiore, fig. 16 ab inferiore, fig. 17 a laterali visa. Valde depressa; ore mediocri, leviter inciso. Ambulacra recta, cum duobus seriebus verrucarum perforatarum et crenulatarum. — Cret. inf.

XXIV. Genus **CIDARIS** Lam. Testa depressa, crassa. Areæ ambulacrales angustissimæ, verrucis minimis obductæ; poris stria impressa transversa conjugatis. Tubercula arearum interambulacralium maxima, perforata, crenulata. Os circulare, dentibus quinque robustis. Aculei maximi, clavati vel baculiformes, collo nudo.

1. *Cidaris Blumenbachii* Munst. Tab. XX, fig. 2 a facie superiore, fig. 3 ab inferiore, fig. 4 a laterali visa. Testa depressa. Ambulacra angusta, quatuor seriebus verrucarum prædita. Dentes maximi, acuti. Aculei clavati, tuberculati, collo brevi (fig. 5, 6). Jur.–(Terr. à chailles).

2. *Cidaris Parandieri* Ag. Tab. XX, fig. 1 a facie laterali visa. Ambulacra angusta, quatuor seriebus verrucarum prædita. Tubercula arearum interambulacralium magna, profunde crenulata. — Jur. (Terr. à chailles).

3. *Cidaris coronata* Goldf. Tab. XX, fig. 8 a facie superiore, fig. 9 ab inferiore, fig. 10 a laterali visa. Depressa. Ambulacra undulata, in medio peripheriæ sex series verrucarum ferentia. Tubercula arearum interambulacralium magna, valde remota (fig. 11). Aculei clavati, cum parvis verrucis in rugas contractis, collo nudo, longo (fig. 13–17).— Jur. (Terr. à chailles).

4. *Cidaris crucifera* Ag. Tab. XXI, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visa. Depressa. Ambulacra angusta, cum duabus seriebus verrucarum (fig. 4). Tubercula arearum interambulacralium distincte crenulata. — Jur. (Terr. à chailles).

5. *Cidaris propinqua* Munst. Tab. XXI, fig. 5 a facie superiore, fig. 6 ab inferiore, fig. 7 et 8 a laterali visa. Ambulacra angusta, cum duabus seriebus verrucarum(fig. 9). Tubercula arearum interambulacralium levissime crenulata. Aculei verrucosi, collo brevi, levissime crenulati (fig. 10). — Jur. (Terr. à chailles).

6. *Cidaris oculata* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 15 a facie superiore, fig. 16 ab inferiore, fig. 17 a laterali visa. Depressa, tubercula maxima levissime crenulata. Differt a *C. propinqua* paucissimis verrucis inter tubercula magna. — Jur. (Terr. à chailles).

7. *Cidaris læviuscula* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 18 a facie superiore, fig. 19 ab inferiore, fig. 20 a laterali visa. Depressa; ambulacra angustissima, duabus seriebus parvarum verrucarum prædita. Tubercula arearum interambulacralium mediocria, distincte crenulata. Verruca intermedia minima. — Jur. (Terr. à chailles).

8. *Cidaris nobilis* Munst. Tab. XXI *a*, fig. 21 a facie laterali visa. Ambulacra latioria, sex seriebus verrucarum præditis. Tubercula arearum interambulacralium parvis, valde crenulatis; verrucæ complures in spatio intermedio. — Jur. (Terr. à chailles).

9. *Cidaris gigantea* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 22. Testa maxima; tubercula tumidissima, profunde crenulata, orbi verrucarum majorum circumdata.

10. *Cidaris vesiculosa* Ag. Tab. XXI, fig. 15 a facie superiore, fig. 11 ab inferiore, fig. 12 et 13 a laterali visa. Ambulacra quatuor seriebus verrucarum prædita (fig. 14). Tubercula magna, leviter crenulata. Aculei subulati parvis dentibus per multas series dispositis præditi, collo parvo (fig. 16–19). — Cret. inf.

11. *Cidaris clunifera* Ag. Tab. XXI, fig. 20 et 21. Tubercula parum ampla, levissime crenulata. Aculei inflati, apice granulati. (fig. 22, 23).— Cret. inf.

12. *Cidaris aspera* Ag. Tab. XXI, fig. 29, 30. Aculei baculiformes, dentibus minimis per series complures dispositis, collo nudo, apophysi glenoidali ampla, profunde crenulata (fig. 29). — Jur. (Terr. à chailles).

13. *Cidaris cucumifera* Ag. Tab. XXI, fig. 27. Aculei ovati, granulis planis per series dispositis, collo brevi, apophysi glenoidali leviter crenulata. — Jur. (Terr. à chailles).

14. *Cidaris meandrina* Ag. Tab. XXI, fig. 28. Aculeus inflatissimus, rugis meandriformibus, collo nullo; apophysi glenoidali minore, leviter crenulata. — Jur. (Terr. à chailles).

15. *Cidaris pyrifera* Ag. Tab. XXI, fig. 24, 25, 26. Aculei ovati, irregulariter granulati, collo parvo, tenui; apophysi glenoidali minima. — Jur. Portl.

16. *Cidaris spinosa* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 1. Aculei baculiformes, spinosi, leviter striati (fig. 1 *c*). — Jur. (Terr. à chailles).

17. *Cidaris horrida* Mer. Tab. XXI *a*, fig. 2. Aculei baculiformes, scabri, spinosi, collo nudo, apophysi glenoidali maxima, profunde crenulata (fig. 2 *a*). — Jur. Ool. inf.

18. *Cidaris constricta* Ag. Tab. XXI, fig. 3. Aculeus inflatus, trigonatus, costato-granu-

losus, collo constricto, apophysi glenoidali minore, fig. 3 *a* a latere anguloso, fig. 3 *b*, a latere plano visus. — Jur. (Terr. à chailles).

19. *Cidaris stemmacantha* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 4. Aculei baculiformes, granulati, collo nudo, aphophysi glenoidali magna (fig. 4 *a*); apice coronata (fig. 4 *b*). — Tert. Molass.

20. *Cidaris alata* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 5. Aculei clavati, compressi, regulariter granulati, carena laterali, apophysi glenoidali minima. Fig. 5 *a* aculeus a facie latiore, fig. 5 *b* a latere visus.

21. *Cidaris trigonacantha* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 6. Aculeus baculiformis, trigonatus, costato-granulosus, collo nudo, apophysi glenoidali magna, crenulata, fig. 6 *a* a facie plana, fig. 6 *b* a facie angulosa visus. — Jur. (Terr. à chailles).

22. *Cidaris pustulifera* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 7. Aculeus inflatus, granulis obtusis, irregulariter dispositis; collo nudo, apophysi glenoidali maxima. — Jur. (Terr. à chailles).

23. *Cidaris cladifera* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 8. Aculeus inflatus, clavatus, irregulariter granulatus, verruca maxima in latere; collo brevi nudo; apophysi glenoidali magna. — Jur. (Terr. à chailles).

24. *Cidaris glandifera* Gldf. Tab. XXI *a*, fig. 9. Aculei ovati, costato-granulati, apophysi glenoidali magna. — Jur. (Terr. à chailles).

25. *Cidaris cervicalis* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 10, et Tab. XX, fig. 7. Aculei clavati, granulati, plus minusve seriati; collo longo, nudo; apophysi glenoidali magna. — Jur. (Terr. à chailles).

26. *Cidaris filograna* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 11. Aculei clavati, costato-granulosi, collo constricto. Jur. (Terr. à chailles).

27. *Cidaris cinamomea* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 13. Aculeus maximus, inflatus, clavatus, granulis obtusis non seriatis. — Jur. (Terr. à chailles).

28. *Cidaris alsatica* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 14. Aculeus baculiformis, levissime striatus (fig. 14 *b*), granulis obtusis, non seriatis; collo nullo; apophysi glenoidea magna, valde crenulata. — Jur. Portl.

29. *Cidaris Spatula* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 24. Aculei maximi, spatuliformes, crassi, externe costato-granulati (fig. 24 *a*), interne longitudinaliter striati, granulosi (fig. 24 *b*). — Jur. (Terr. à chailles).

30. *Cidaris catenifera* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 23. Aculeis clavatis, granulis oblongis, obtusis, per series dispositis — Cret. inf.?

31. *Cidaris baculifera* Ag. Tab. XXI *a*, fig. 12. Aculeus baculiformis, granulis obtusis, per series paucas dispositis. — Jur. Portl.

XXV. Genus **ECHINUS** Lin. Testa alta vel depressa. Areæ ambulacrales latiores, poris per paria terna dispositis. Tubercula non perforata, nec crenulata. Os magnum; decies

incisum. Plures species viventes generis Echini Auct. ultra sejungendæ et ad genera propria referendæ.

1. *Echinus perlatus* Desmar. Tab. XXII, fig. 13, a facie superiore, fig. 14 ab inferiore, fig. 15 a laterali visus. Altus, subconicus. Os maximum, profunde incisum; decem series tuberculorum in areis interambulacralibus, quatuor in ambulacralibus. Assula ovarialis impar major quam pares. — Jur. (Terr. à chailles).

2. *Echinus psammophorus* Ag. Tab. XXII, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visus. Subdepressus; os magnum, profunde incisum; multis tuberculis in areis interambulacralibus, quatuor series in ambulacralibus. Tantum varietas E. perlati? — Jur. (Terr. à chailles).

3. *Echinus dubius* Ag. Tab. XXII, fig. 4 a facie superiore, fig. 5 a laterali, fig. 6 ab inferiore visus. Subdepressus; ore mediocri leviter inciso; poris ambulacrorum per tria paria valde obliqua dispositis. — Tert. Molass.

4. *Echinus serialis* Ag. Tab. XXII, fig. 10 a facie superiore, fig. 11 ab inferiore, fig. 12 a laterali visus. Depressus; ore magno, parum inciso; areis ambulacralibus angustis, duabus seriebus tuberculorum præditis; tuberculis arearum interambulacralium tumidis. — Jur. (Terr. à chailles).

5. *Echinus fallax* Ag. Tab. XXII, fig. 7 a facie superiore, fig. 8 ab inferiore, fig 9 a laterali visus. Altus, subconicus; ore magno, levissime inciso, areis ambulacralibus latis, tuberculis in duas series dispositis. — Jur. sup.

6. *Echinus gyratus* Ag. Tab. XXIII, fig. 43 a facie superiore, fig. 44 ab inferiore, fig. 45 a laterali visus. Depressus, ore magno valde inciso. Areæ ambulacrales in facie superiore nudæ (fig. 46). — Jur. (Terr. à chailles).

XXVI. Genus **SALENIA** Gray. (sensu strictiore Ag. *Monog. d'Echin. viv. et foss.*). Testa crassa; areæ ambulacrales angustæ, poris simplicibus. Tubercula crenulata, non perforata. Discus ovarialis maximus, assulis ovarialibus et interovarialibus quinque; assula undecima supra-anali antica, vel postica. Os parvum.

1. *Salenia scutigera* Gray. Tab. XXIII, fig. 1 a facie superiore, fig. 2 ab inferiore, fig. 3 a laterali visa. Inflata, disco anali subplano; assula supra-anali antica; margine aperturæ analis tumido; ambulacris angustissimis (fig. 5). — Cret. inf.

2. *Salenia stellulata* Ag. Tab. XXIII, fig. 6 a facie superiore, fig. 7 ab inferiore, fig. 8 a laterali visa. Depressa. Disco anali amplissimo; assulis in margine valde crenulatis; assula supra-anali postica. Ambulacris angustis (fig. 10). — Cret. inf.

3. *Salenia areolata* Ag. Tab. XXIII, fig. 11 a facie superiore, fig. 12 ab inferiore, fig. 13 a laterali visa. Depressa; disco anali amplo, plano, assula supra-anali postica; ambulacris angustis (fig. 15). — Cret. inf.

XXVII. Genus **GONIOPYGUS** Ag. (*Monog. d'Echinod. viv. et foss.*). Testa crassa. Tubercula imperforata, non crenulata. Discus ovarialis magnus, stellatus, assulis ovarialibus et interovarialibus quinque, supra-anali deficiente. Os maximum.

1. *Goniopygus peltatus* Ag. Tab. XXIII, fig. 16 a facie superiore, fig. 17 ab inferiore, fig. 18 a laterali visus. Depressa; facie inferiore plana; ore maximo; assulis ovarialibus crenulatis; aculeis clavatis, sulcatis (fig. 22). — Cret. inf.

2. *Goniopygus intricatus* Ag. Tab. XXIII, fig. 23 et 26 a facie superiore, fig. 24 et 27 ab inferiore, fig. 25 et 28 a laterali visus. Subconicus, minimus; ore maximo; assulis ovarialibus elongatis, valde crenulatis (fig. 26). Aculeis obtusis, lævibus (fig. 31). — Cret. inf.

XXVIII. Genus **ARBACIA** Gray. Testa alta, subsphærica. Areæ ambulacrales latæ, poris simplicibus. Tubercula parva, per series multas disposita, non perforata neque crenulata.

1. *Arbacia pilos* Ag. Tab. XXIII, fig. 32 a facie superiore, fig. 33 ab inferiore visa. Testa alta; tubercula minima per multas series disposita (fig. 33 et 34). Discus ovarialis parvus, annularis. — Cret. inf.

XXIX. Genus **GLYPTICUS** Ag. Testa despressa, crassa, poris simplicibus. Tubercula arearum interambulacralium sculpta, irregularia, imperforata, non crenulata. Os magnum, decies incisum.

1. *Glypticus hieroglyphicus* Ag. Tab. XXIII, fig. 37 a facie superiore, fig. 38 ab inferiore, fig. 39 a laterali visus. Depressus, ore magno, leviter inciso. Tubercula interambulacralia sculpta in facie superiore, rotunda in facie inferiore. Areæ ambulacrales angustæ. — Jur. (Terr. à chailles).

2 *Glypticus affinis*. Tab. XXIII, fig. 40 a facie superiore, fig. 41 ab inferiore, fig. 42 a laterali visus. Depressus; ore magno. Tubercula interambulacralia sculpta. Differt a *G. hieroglyphico* pluribus tuberculis in areis interambulacralibus. — Jur. Portl.

ERRATA.

Dans la 1re partie (Vol. III de ces Mémoires).

Page 9, lig. 9, au lieu de terrain portlandien, *lisez* terrain oxfordien.
» 13, » 16, *del.* à Neueneck, dans la chaîne du Sentis.
» 16, » 24, au lieu de Strunneck, *lisez* Neueneck.
» 20, » 17, » l'Oberland bernois, *lisez* l'Entlibuch.
» 26, » 15, » dans l'Oberland bernois, *lisez* près de Stanz, canton d'Unterwalden.
» 61, » 13, » provient, comme l'Echinolampas Studeri, du calcaire alpin de la Jungfrau, *lisez* provient de Dungel près de la Lenk.
» 74, » 2, » Tab. XIII, *lisez* Tab. XII.
» 75, » 14, » Tab. XIII, *lisez* Tab. XII.
» 77, » 18, » Tab. XIII, *lisez* Tab. XII.
» 78, » 27, » Tab. XIII, *lisez* Tab. XII.
» 93, » 16, » Tab. V, *lisez* Tab. VI.
» 97, » 31, » paris, *lisez* imparis.

Dans la 2e partie (présent volume).

» 27, » 4, » aires ambulacraires, *lisez* aires interambulacraires.
» 39, » 14, » les aires ambulacraires ont une largeur double de celle des aires interambulacraires, *lisez* les aires interambulacraires ont une largeur double de celle des aires ambulacraires.
» 54, » 16, » *Cidaris* Ag., *lisez* *Cidaris* Lam.
» 56, » 15, » Gldf. Petr. p. 177, *lisez* Gldf. Petr. p. 117.
» 57, » 9, *del.* (fig. 11).
» 58, » 5, » non parfaits.
» 64, » 15, au lieu de (fig. 30), *lisez* (fig. 20).
» 66, » 15, » fig. 11-18, *lisez* fig. 11-19.
» 68, » 2, » fig. 19-22, *lisez* 20-23.
» 79, » 6, » (fig. 13*b*), *lisez* (fig. 14*b*).
» 79, » 13, » (fig. 14 *a*) (et fig. 14 *b*), *lisez* (fig. 24 *a*) et (fig. 24 *b*).
» 104, » 36, » Tab. XXI, *lisez* Tab. XXI *a*.

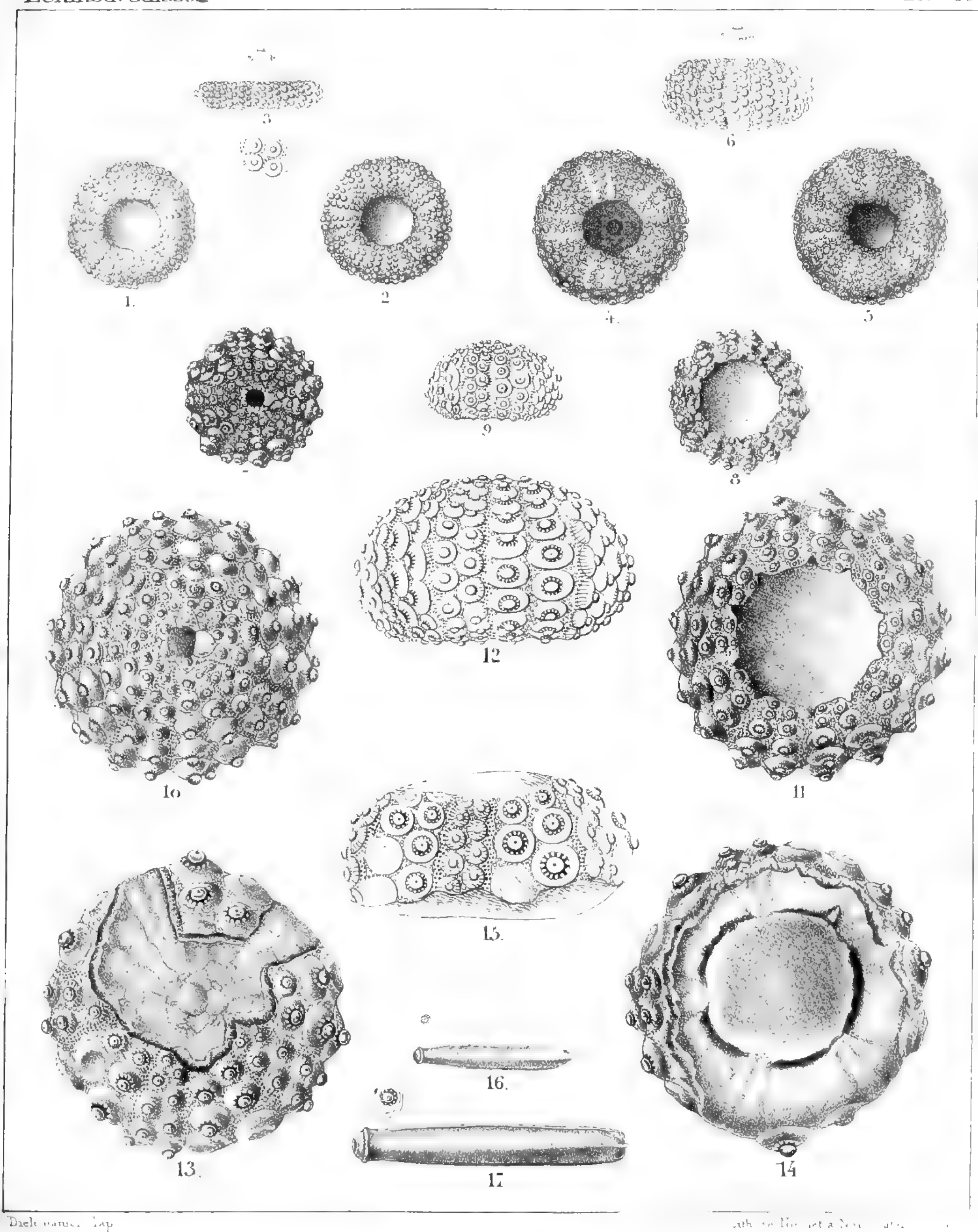


Fig. 1-3 TETRAGRAMMA PLANISSIMA Ag. *Fig. 4-6* [illegible]

Fig. 7-9. ACROCIDARIS MINOR Ag. *Fig. 10-12* ACR. [illegible]

Fig. 13-15. ACR. TUBEROSA Ag. *Fig. 16-17* [illegible]



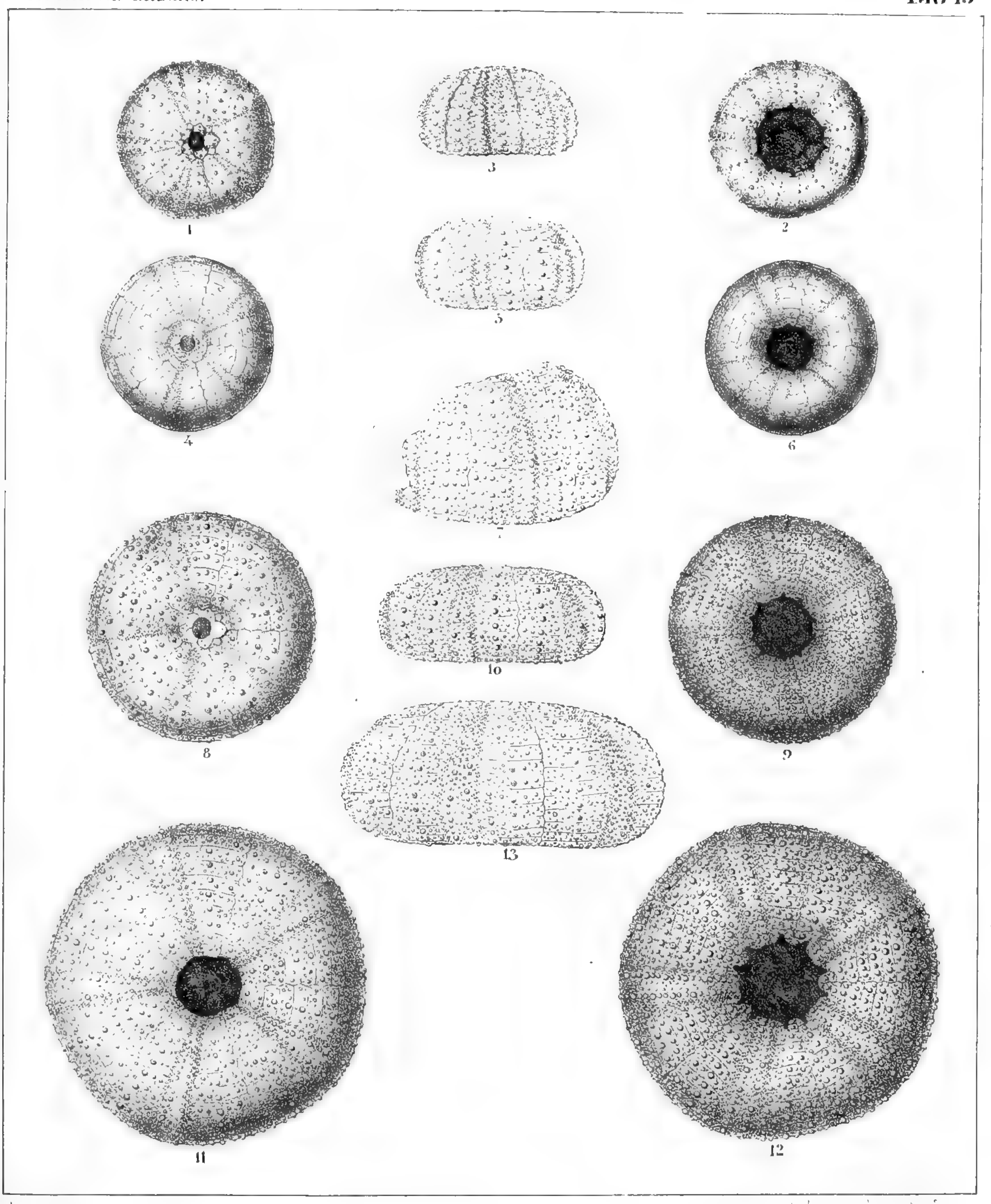


Fig. 1-3 … Fig. 4-6. …
Fig. 7. … Fig. 8-10 …
Fig 11-13 …



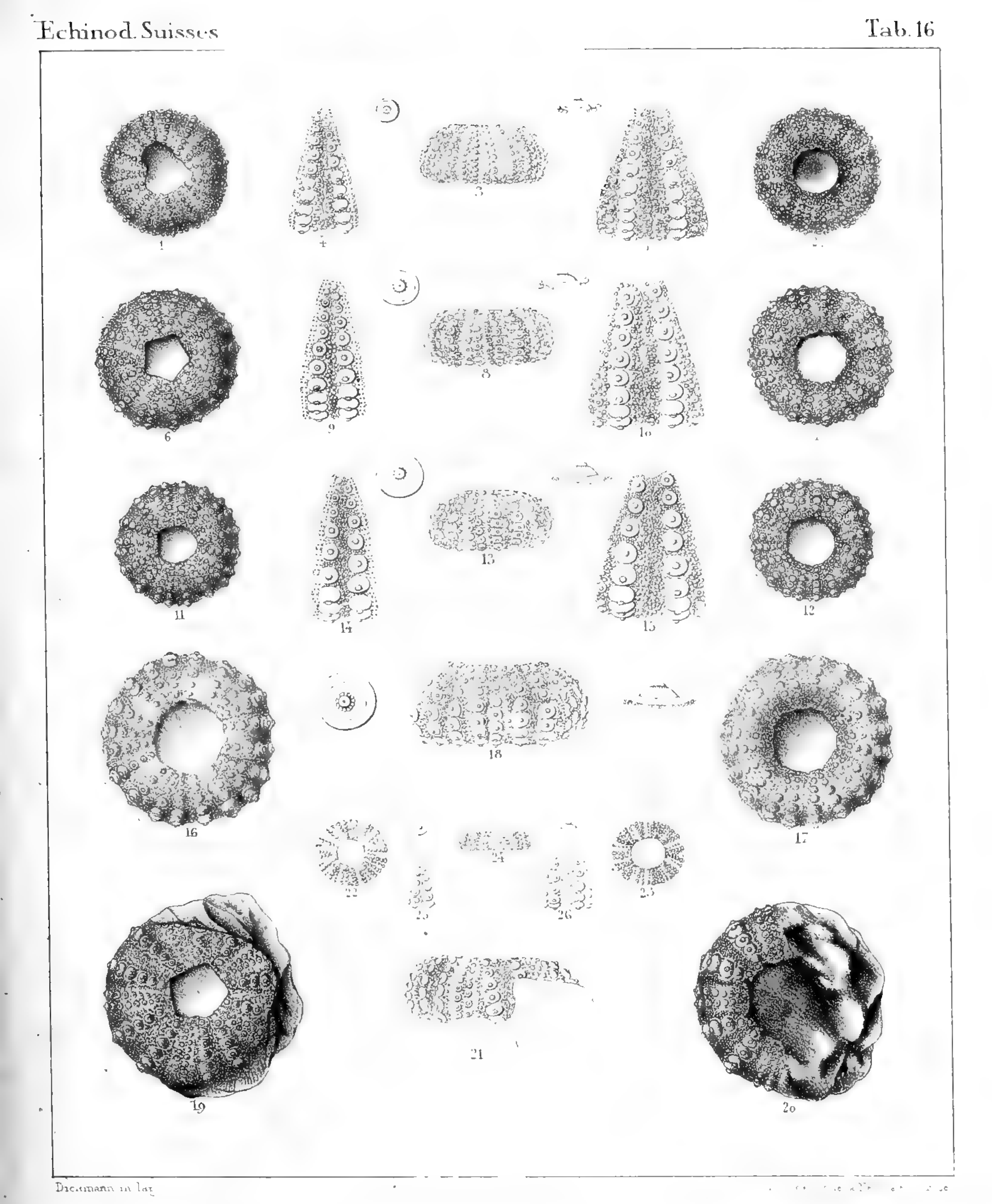
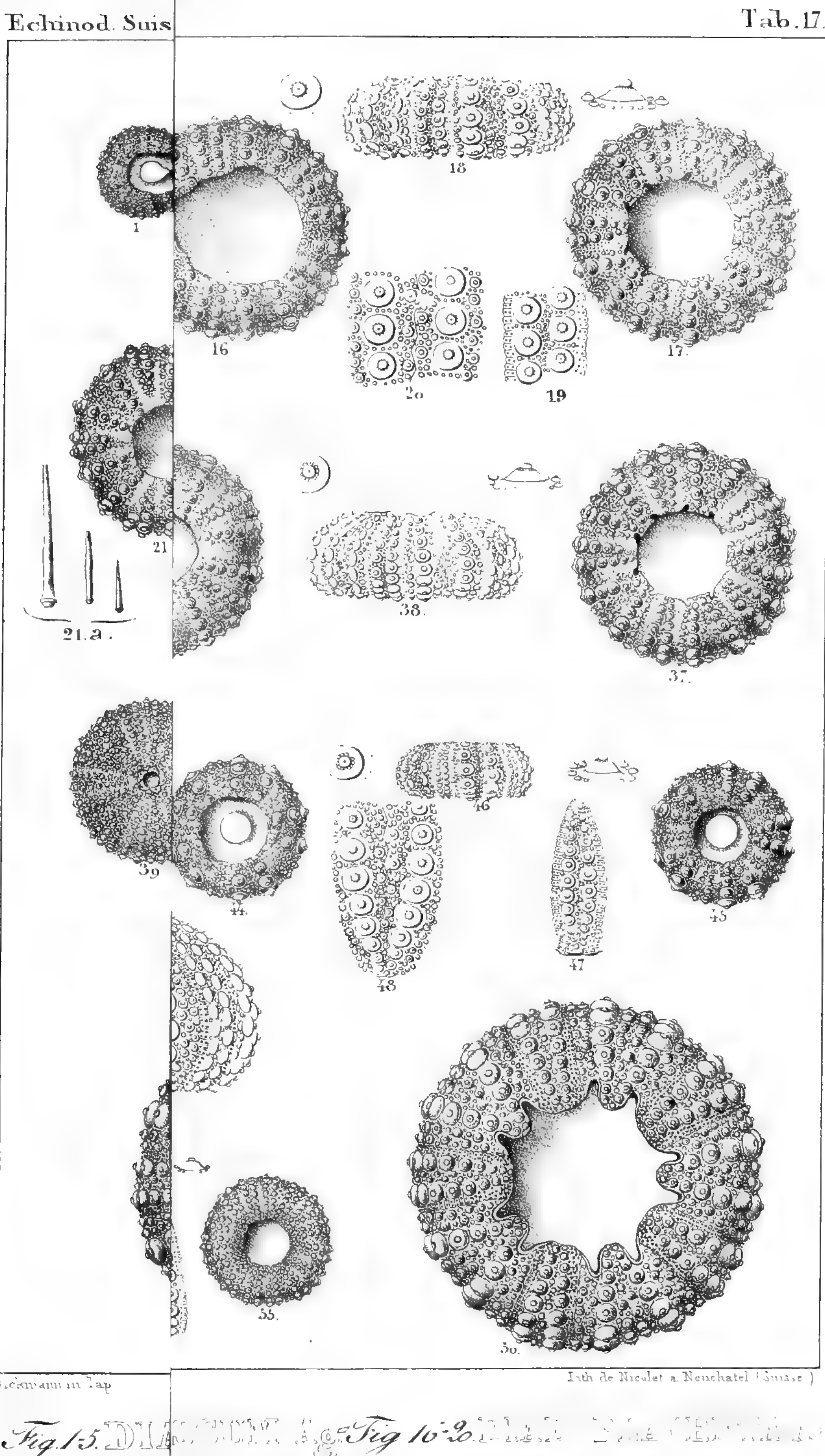


Fig. 1-5. DIADEMA ROTULARE Ag. – *Fig. 6-10.* DIAD. BOURGUETI Ag.

Fig. 11-15. DIAD. LUCAE Ag. – *Fig. 16-18.* DIAD. RHODANI Ag.

Fig. 19-21 DIAD. DILATATUM Ag. – *Fig. 22-26.* DIAD. MACROSTOMA Ag.





Dickmann in Lap — Lith de Nicolet a Neuchatel (Suisse)

Fig. 1-5. DIA[illegible] Ag. *Fig 16-20.* [illegible]

Fig 21-25. [illegible]UCH[illegible] Ag. *Fig. 36-38.* [illegible]

Fig 39-43. [illegible]DIEMA Ag. *Fig. 54-58.* [illegible]

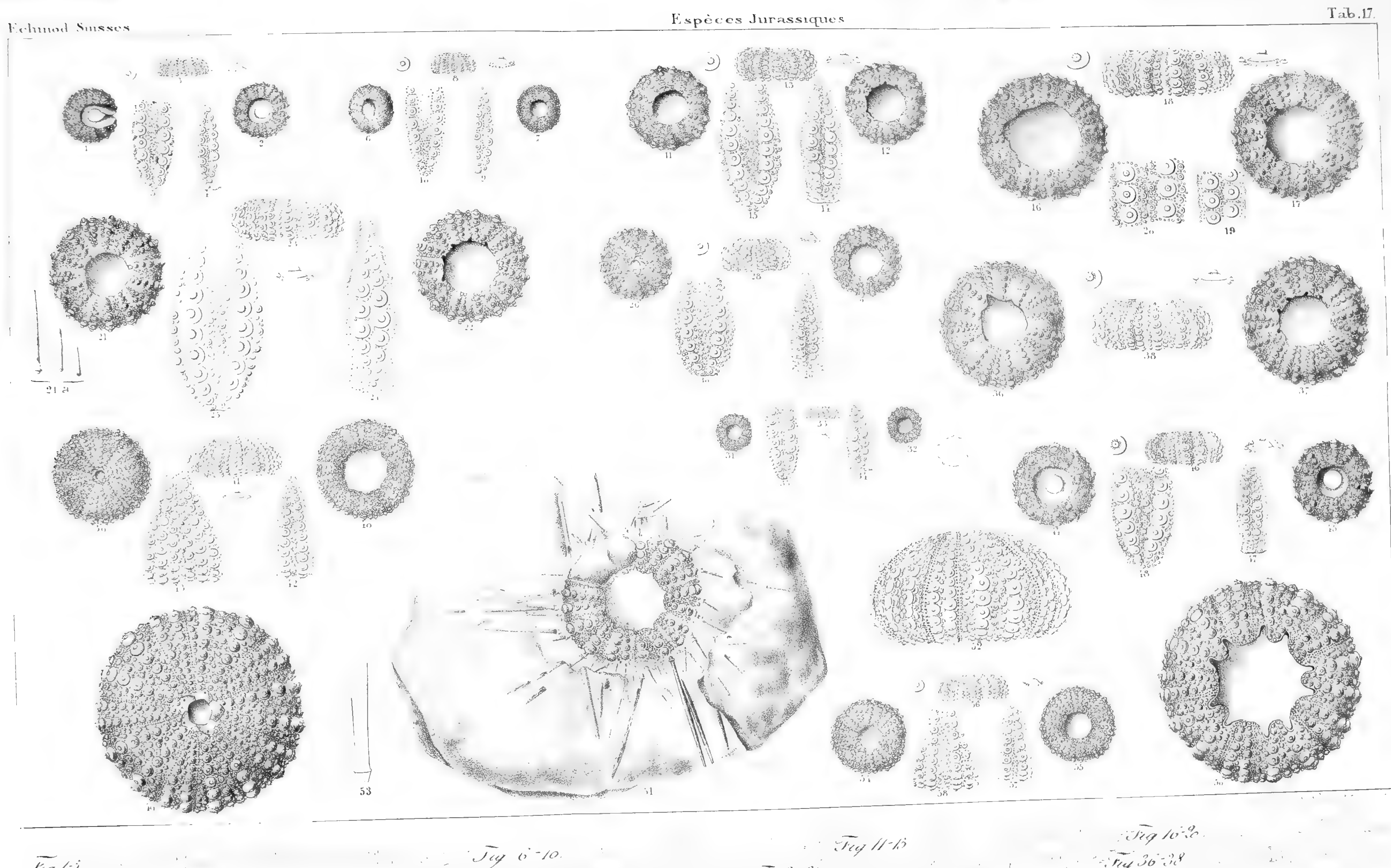
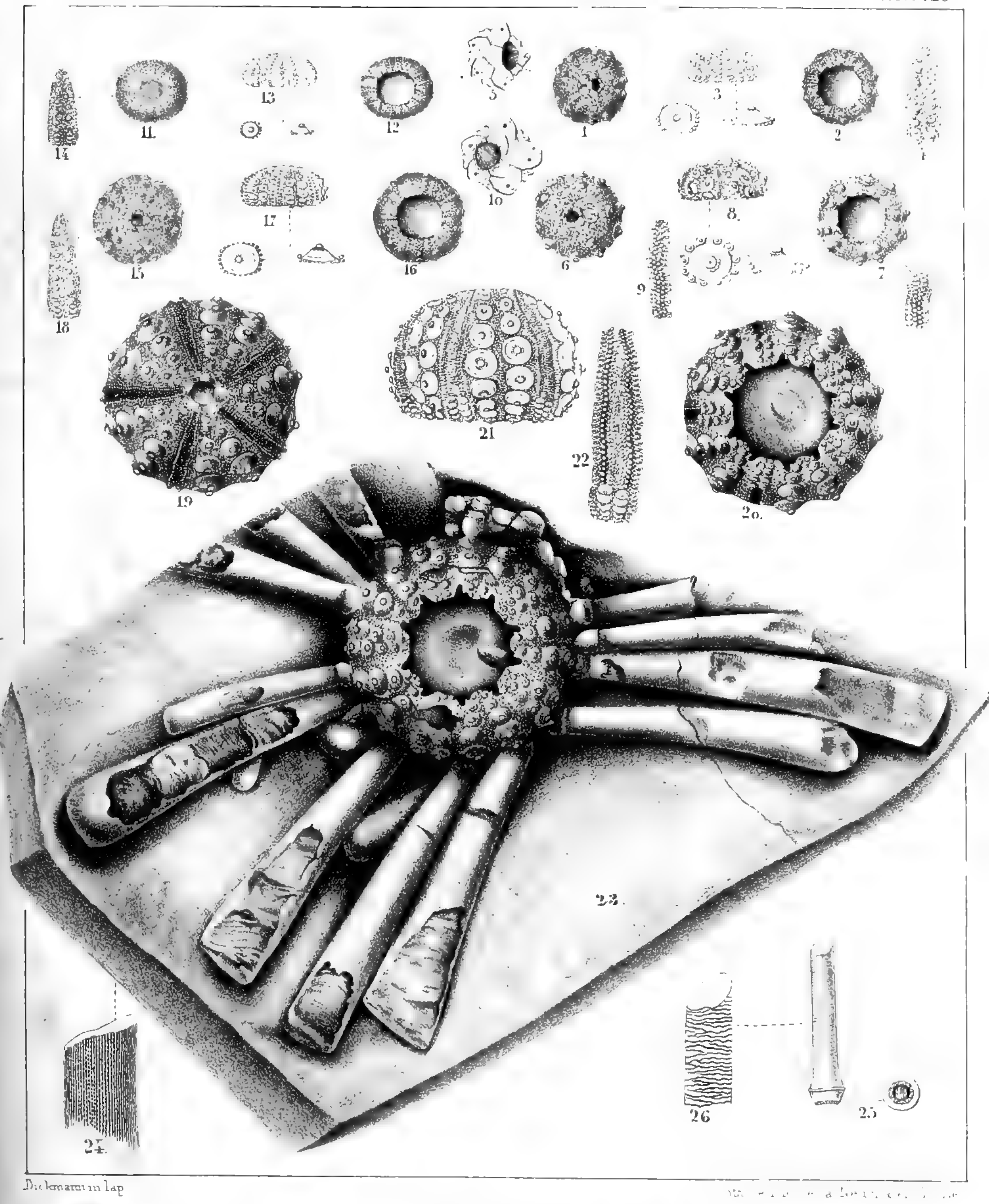


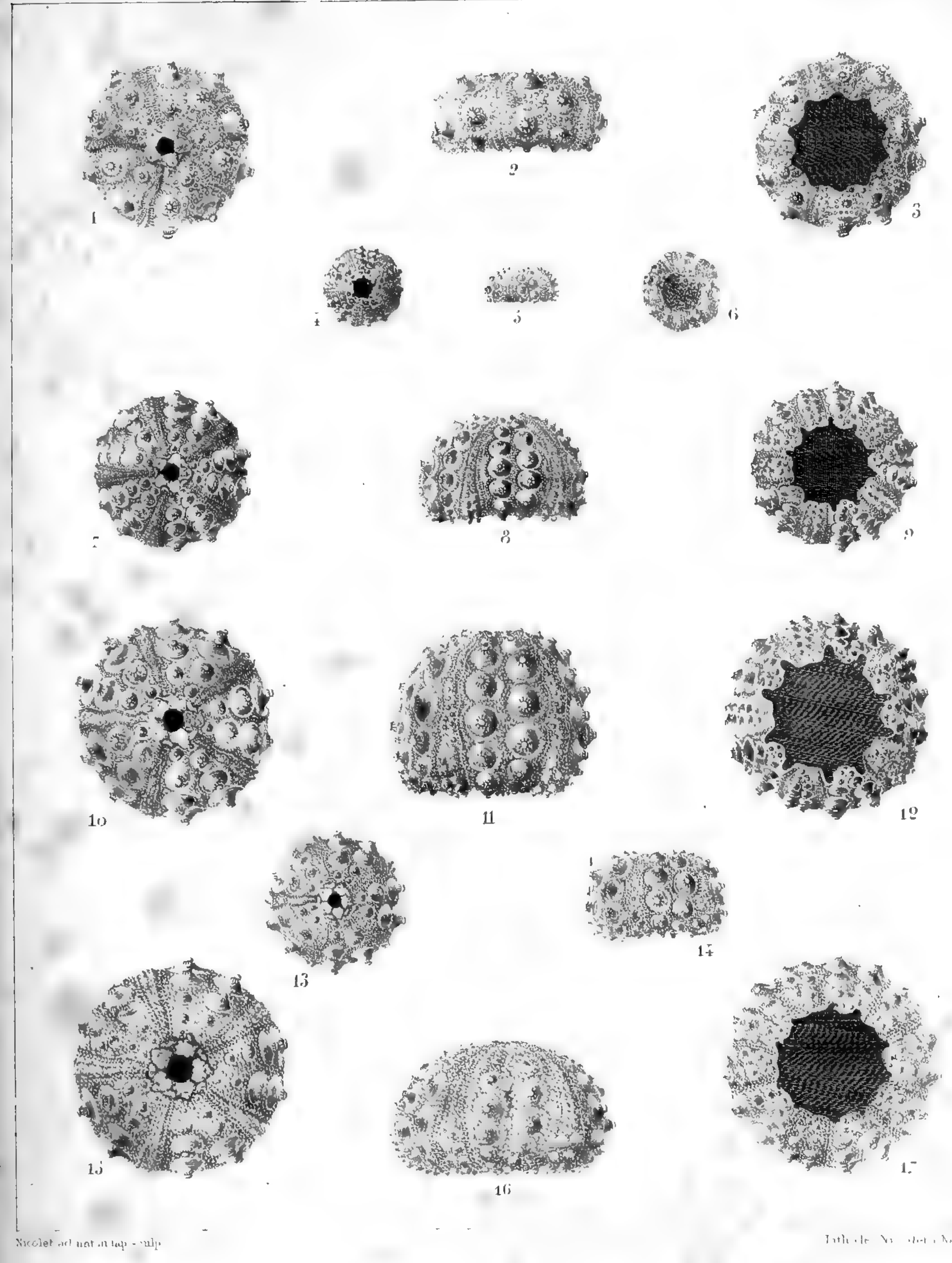
Fig. 1-5
Fig. 21-25
Fig. 39-43
Fig. 6-10.
Fig. 26-30
Fig. 44-48
Fig. 11-15
Fig. 31-35
Fig. 49-53.
Fig. 16-20.
Fig. 36-38
Fig. 54-58



Dickmann in lap

Fig. 1-5. ACROSALENIA SPINOSA Ag. Fig. 6-10 [illegible]
Fig. 11-14. AC. CONFORMIS Ag. Fig. 15-18 [illegible]
Fig. 19-22. HEM. ALPINA Ag. Fig. 23. 24. HEM. [illegible]
Fig. 25. 26. HEM. UNDULATA. Ag.


NATURAL HISTORY



Nicolet ad nat. et lap. sculp.

Lith. de Nicolet à Neuchâtel


NATURAL HISTORY

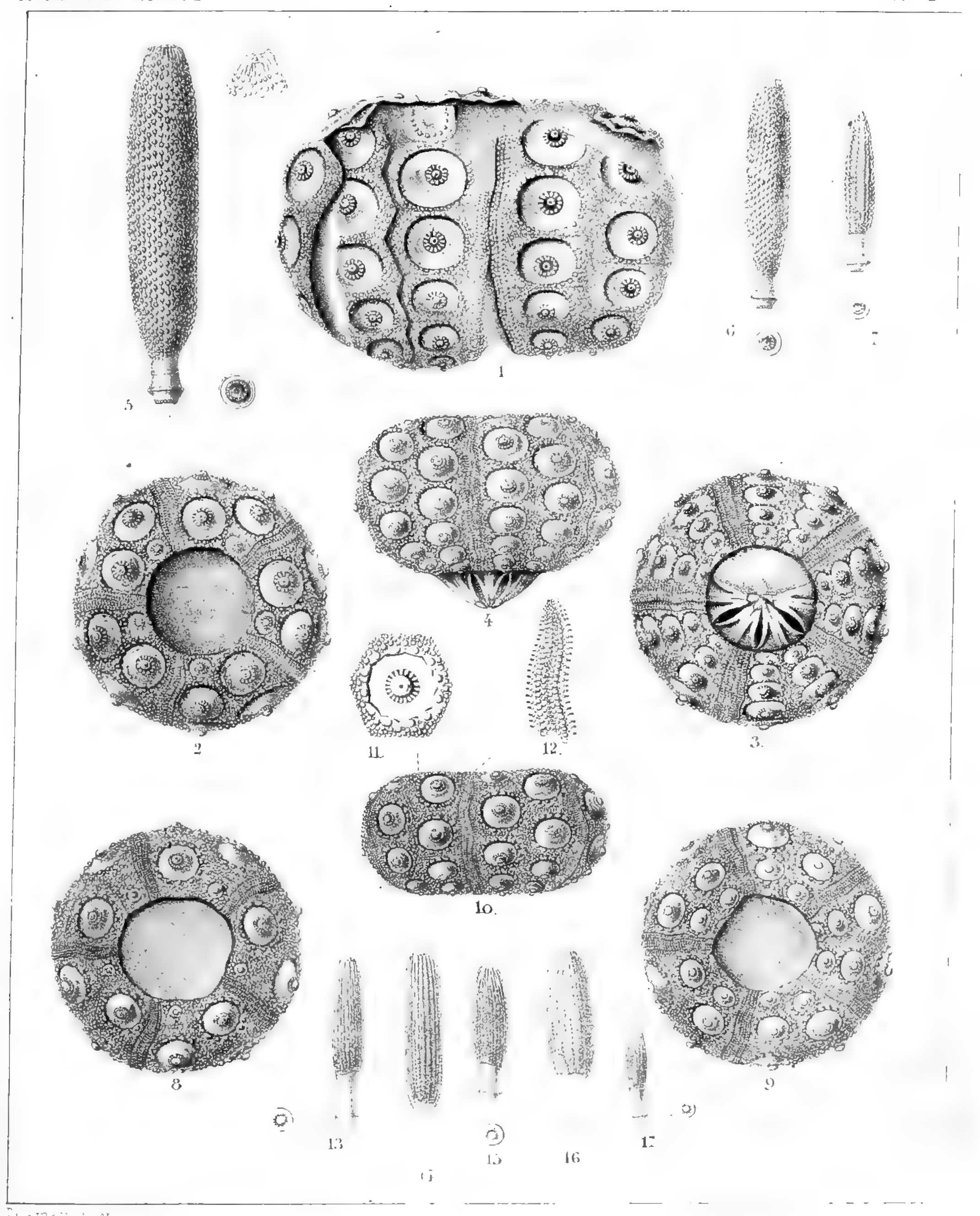
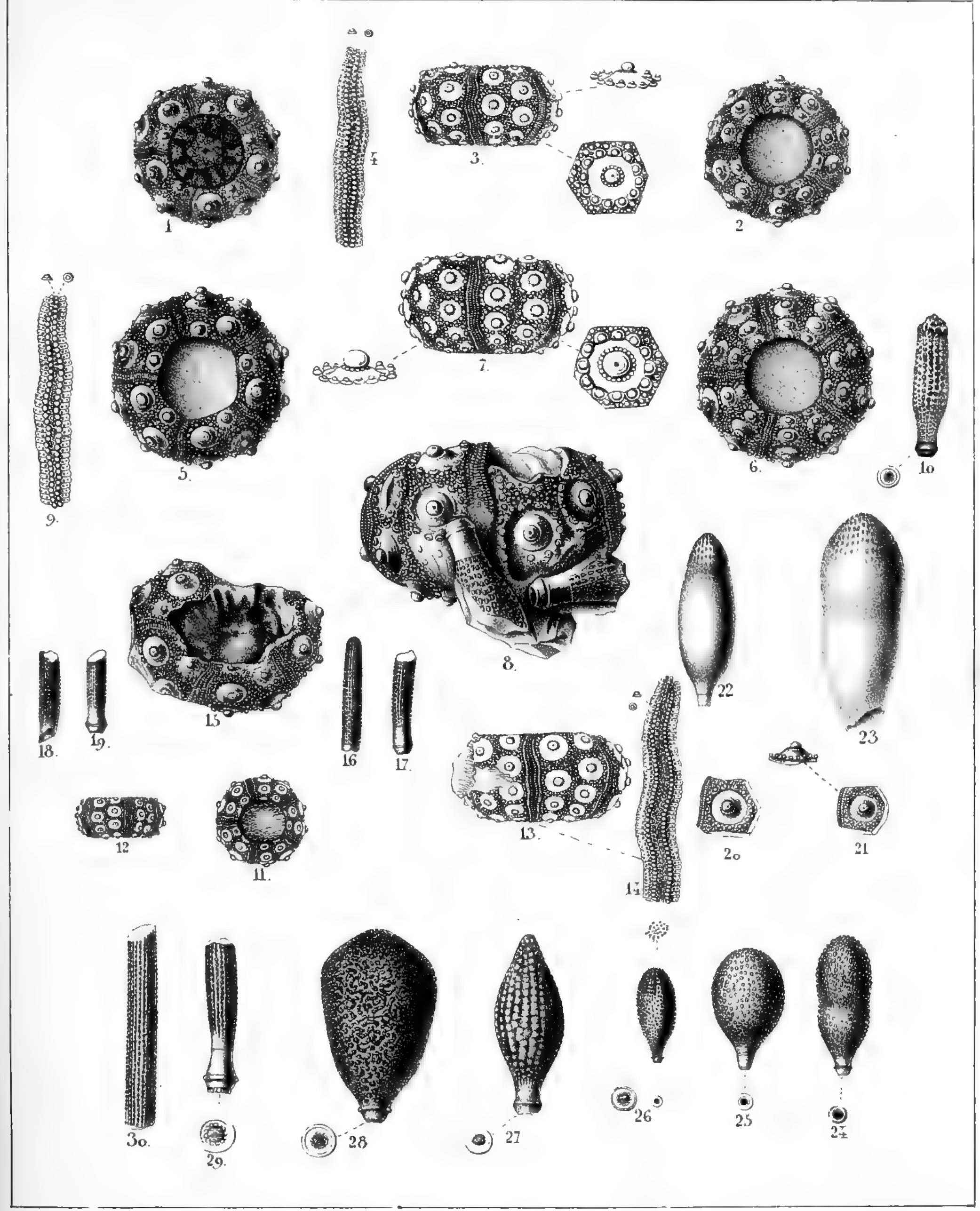


Fig. 1.

Fig. 8-17.

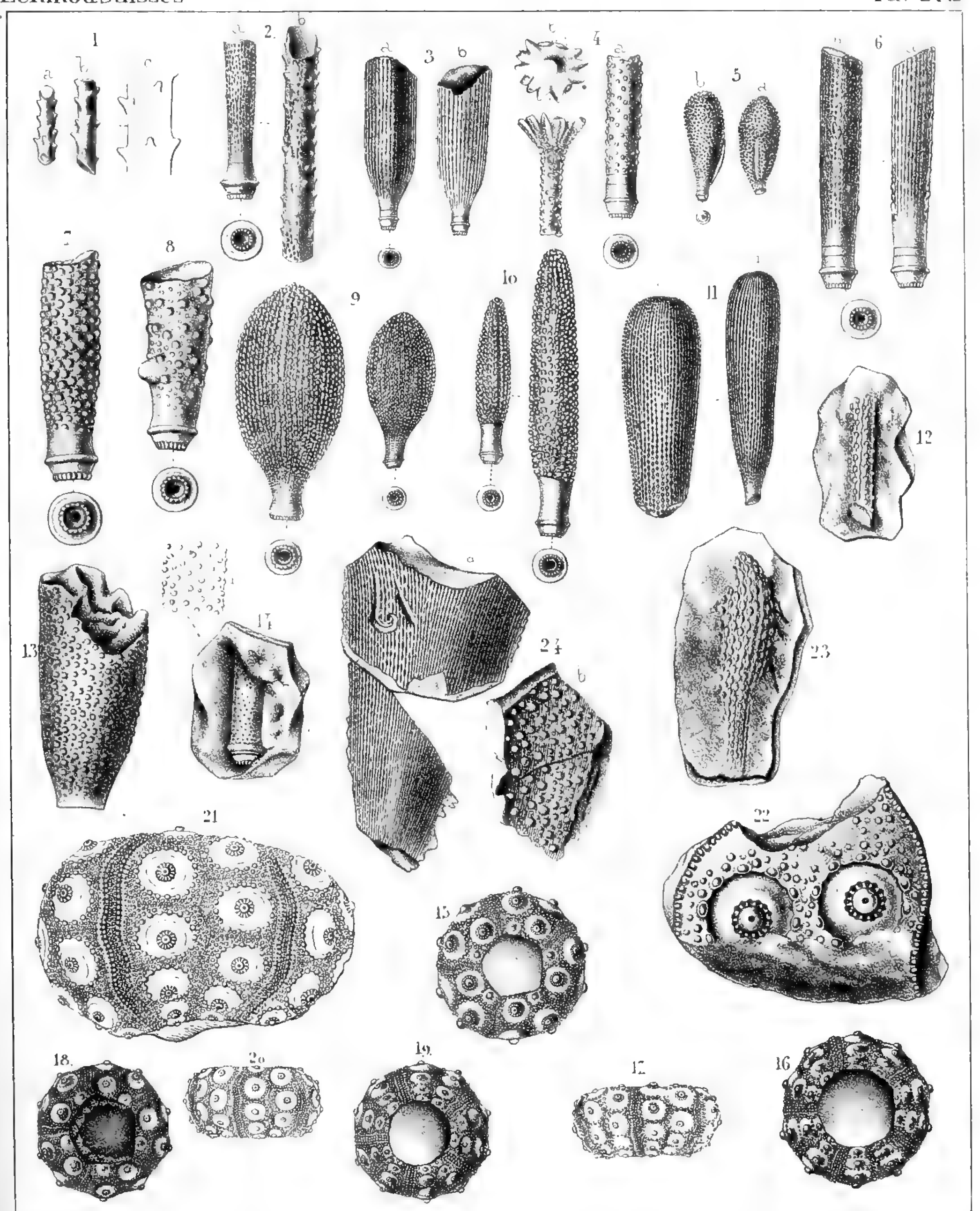




Dickmann n. lap. ... Nicolet à Neuchatel (Suisse)

Fig. 1-4. CIDARIS CRUCIFERA Ag. – Fig. 5-10. CID. PROPINQUA Gldf.
Fig. 11-19 CID. VESICULOSA Gldf. – Fig. 20-23 CID. GLANDIFERA Ag.
Fig. 24-26 CID. PYRIFERA Ag. – Fig. 27. CID. CUCUMIFERA Ag.
Fig. 28. CID. MEANDRINA Ag. – Fig. 29. 30. CID. ASPERA Ag.





Diekmann in. lap. Lith. de Nicolet à Neuchâtel. Suisse

Fig.1. Cidaris spinosa Ag. – *Fig. 2* Cid. horrida Mer. – *Fig. 3* Cid. constricta Ag.
Fig. 4. Cid. stemmacantha Ag. – *Fig. 5* Cid. alata Ag. – *Fig. 6* Cid. trigonacantha Ag.
Fig. 7 Cid. pustulifera Ag. – *Fig. 8* Cid. cladifera Ag. – *Fig. 9* Cid. glandifera Gldf.
Fig. 10 Cid. cervicalis Ag. – *Fig. 11.* Cid. filograna Ag. – *Fig. 12* Cid. baculifera Ag.
Fig. 13 Cid. cinnamomea Ag. – *Fig. 14* Cid. alsatica Ag. – *Fig. 15-17* Cid. oculata Ag.
Fig. 16-20 Cid. [illegible] Ag. – *Fig. 21* Cid. nobilis Munst. – *Fig. 22* Cid. gigantea Ag.
Fig. 23 Cid. [illegible]fera Ag. – *Fig. 24* Cid. spatula Ag.


NATURAL HISTORY

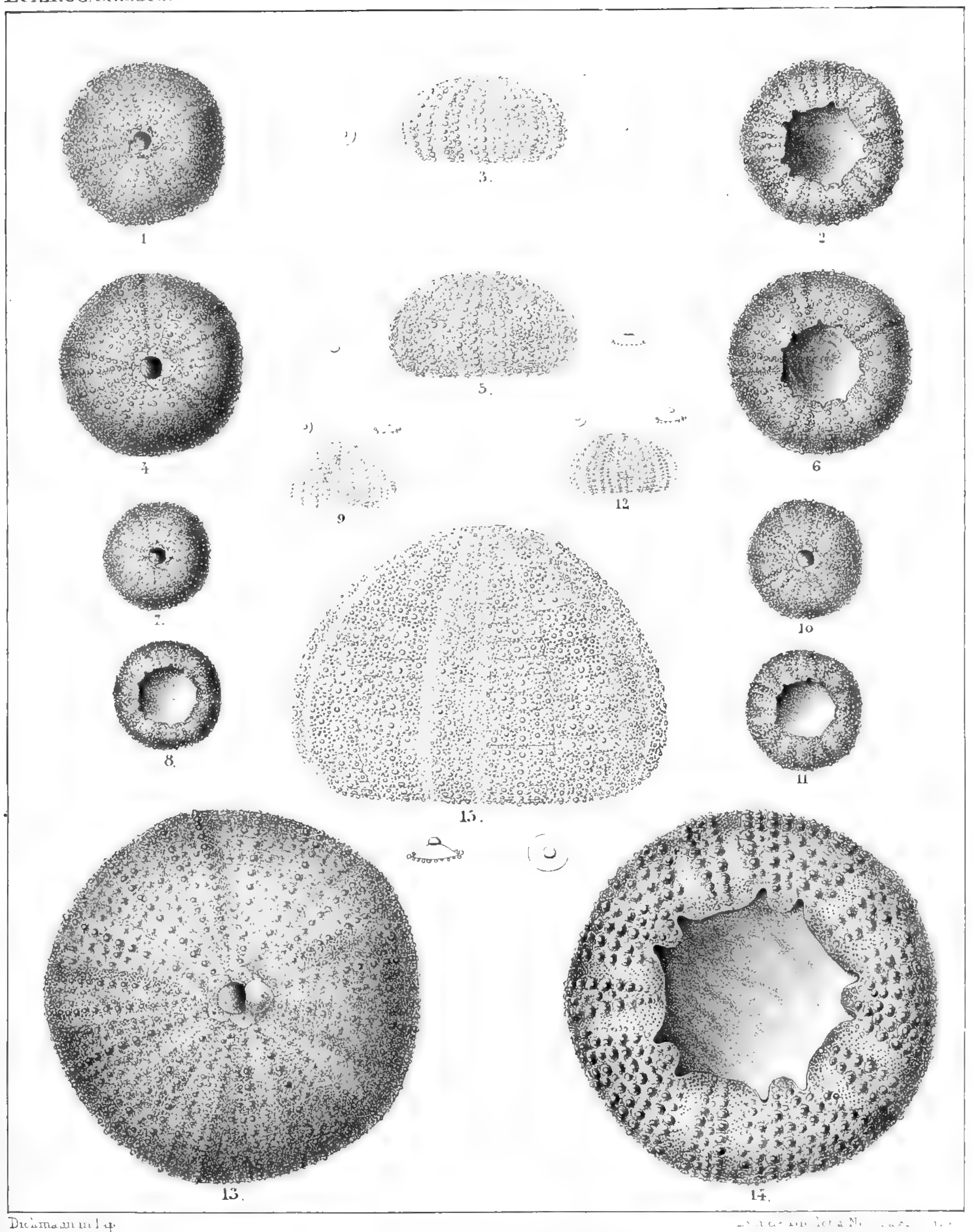
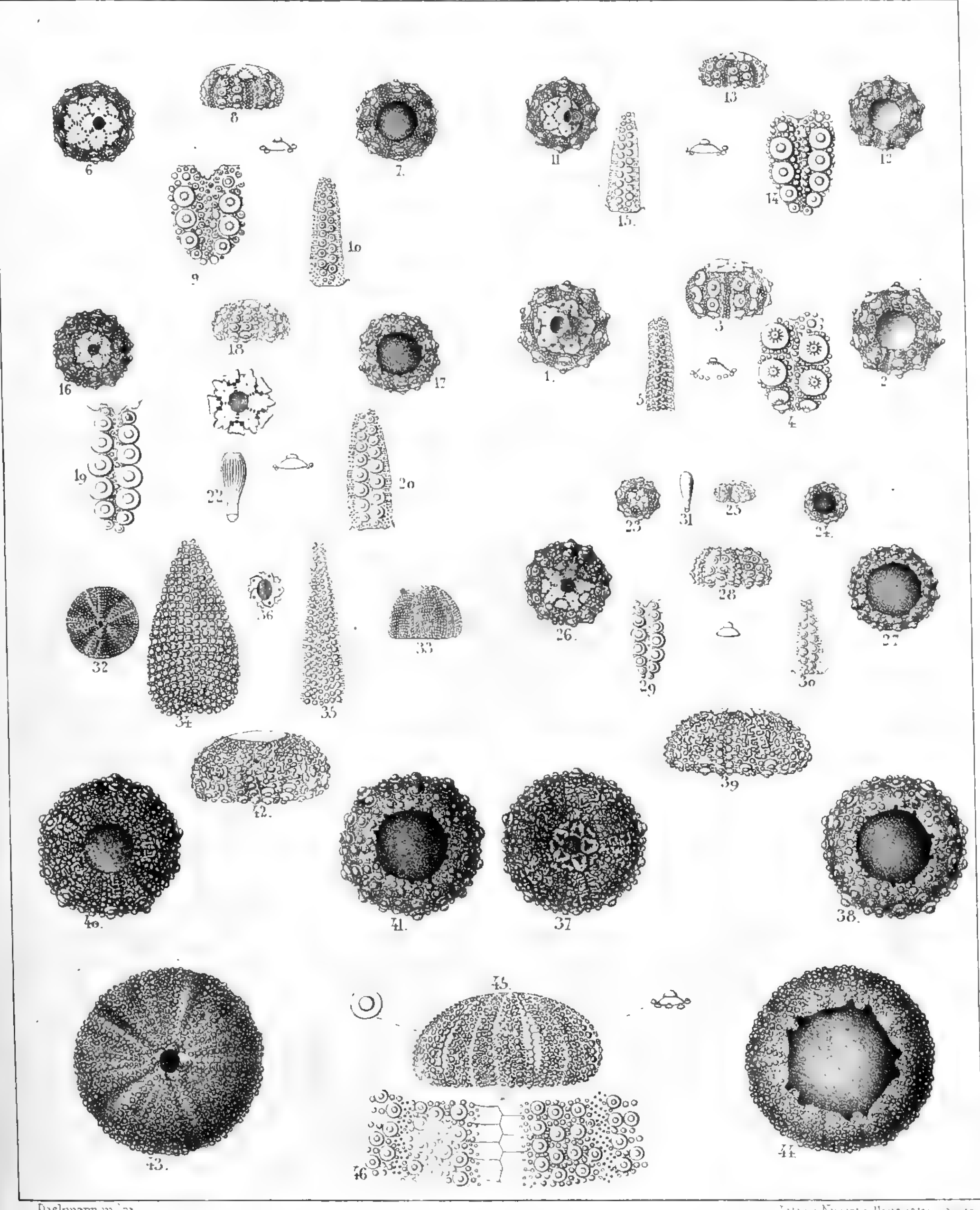


Fig. 1-3. ECHINUS PSAMMOPHORUS Ag. Fig. 4-6. ECH. [illegible] Ag.
Fig. 7-9. ECH. FALLAX Ag. Fig. 10-12. ECH. SERIALIS Ag.
Fig. 13-15. ECH. PERLATUS [illegible]





Dickmann in lap. Lith. de Nicolet à Neuchâtel

Fig. 1-5. Salenia scutigera Gray – *Fig. 6-10.* Sal. stellulata Ag.
Fig. 11-15. Sal. areolata Ag. – *Fig. 16-22* Goniopygus peltatus Ag.
Fig. 23-31. Gon. intricatus Ag. – *Fig. 32-36* Arbacia piloe Ag.
Fig. 37-39 Glypticus hieroglyphicus Ag. – *Fig. 40-42.* Glyp. affinis Ag.
Fig. 43-46. Echinus gyratus Ag.


NATURAL HISTORY

BEITRÄGE

ZUR

NEVROLOGIE DER REPTILIEN.

VON

CARL VOGT,

DOCTOR DER MEDIZIN.

VORREDE.

In meiner Dissertation «Zur Anatomie der Amphibien» habe ich kurz die Resultate dessen niedergelegt, was die Benutzung meiner Freistunden mir über die Kopfnerven der Amphibien gelehrt hatte. Kurze Zeit nach Erscheinen derselben ward mir bei der Versammlung der schweizerischen Naturforscher in Bern die Gelegenheit, der anatomischen Section dieser Gesellschaft die Präparate und Zeichnungen, worauf sich meine Untersuchungen stützten, vorzulegen und ausführlicher dieselben zu erörtern. Dem Wunsch der Section, in den Denkschriften der Gesellschaft meine Arbeit veröffentlicht zu sehen, konnte ich um so unbedenklicher entsprechen, als mein Aufenthalt in Neuchatel mir Gelegenheit verschaffte, durch Präparation mehrerer Thiere, welche mir in Bern nicht zu Gebote standen, meine Untersuchungen zu vervollständigen. Die Präparate, nach welcher die Zeichnungen verfertigt wurden, sind in den Museen von Bern und Neuchatel aufbewahrt und ich kann nicht umhin, die ausgezeichnete Liberalität zu rühmen, womit die Vorsteher dieser Anstalten meinen Wünschen auf alle mögliche Weise zu entsprechen suchten.

Vollständiges kann ich nicht bieten; Zeit und Mittel reichten dazu nicht aus; — aber in dem Wenigen, worüber ich verfügen konnte, habe ich mir die grösste Genauigkeit zur Pflicht gemacht und glaube auf diese Weise vielleicht einen Schritt zu der Aufgabe gemacht zu haben, die ich mir gestellt, einzelne Typen für die so sehr wechselnden Formen in der Nevrologie der Reptilien aufzustellen, welche bisher noch gänzlich mangelten. Mögen Andere, denen reichere Hilfsquellen zu Gebote stehen, sichten, prüfen, bestätigen, berichtigen und erweitern!

BEITRÆGE

ZUR NEVROLOGIE DER REPTILIEN.

CHELONIER.

Chelonia Midas ist die einzige Schildkrötenspecies, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Nach dem im Berner anatomischen Museum aufbewahrten Präparat ist die Zeichnung Tafel 1 gefertigt. Das Thier liegt auf dem Rücken, der Kopf ist so gedreht, dass die Nerven der rechten Seite zur Anschauung kommen.

Leider konnte ich mir *Bojanus Anatome testudinis* nicht verschaffen, und muss es daher Anderen überlassen, zu entscheiden, ob die von mir erlangten Resultate mit den Forschungen dieses Anatomen in Einklang stehen.

Das Gehirn war in so schlechtem Zustande, dass die Nervenwurzeln nur bis zur *pia mater* verfolgt werden konnten.

Das fünfte Nervenpaar gibt noch innerhalb der Schädelhöhle einen Ramus ophthalmicus und schwillt in dem Knochenkanal des Keilbeins, durch welchen seine übrigen Aeste vereint austreten, zu einem so unbedeutenden Ganglion Gasseri an, dass man diese geringfügige Anschwellung leicht übersieht. Die drei Aeste, welche vorzüglich an diesem Ganglion Antheil nehmen, sind der Thränendrüsen-, Infraorbital- und Unterkieferast. Nur der Unteraugenhöhlenast war für meinen speciellen Zweck von Interesse, die andern beiden habe ich nicht weiter verfolgt.

Der Infraorbitalis dringt sogleich auf den Boden der Augenhöhle, dem Gaumenbeine fest anliegend, und bildet hier mit dem vorderen Stamme des Sympathicus ein geringes Geflecht, das Analogon des Ganglion sphenopalatinum, in welchem ich aber keine gangliöse Natur erkennen konnte. Es biegen zwei bis drei feine Aeste des Nerven in spitzem Winkel nach hinten um, verflechten sich durch einige Queräste und fliessen, nachdem sie einige Zweige nach unten zur Mundschleimhaut gesandt haben, zu einem einzigen dünnen Nerven zusammen, welcher unmittelbar unter dem Infraorbitalis liegend, auf dem Gaumenknochen nach hinten verläuft und beim Austritte aus der Augenhöhle, mit dem Abducens anastomosirend, den vorderen oder Gesichtsstamm des Sympathicus bildet.

Abducens. Nur eine sehr minutiöse Untersuchung gibt über die Verhältnisse dieses verstecktesten aller Hirnnerven Aufschluss. Sein, der Mittellinie so nahe gerückter Ursprung, sein kurzer Verlauf innerhalb und ausserhalb des Schädels, die spröde Knochenmasse, die seinen Austrittskanal bildet, werden die Resultate einmaliger Präparation stets unsicher machen. Indessen glaube ich doch Nachfolgendes als sicher behaupten zu dürfen. Sogleich beim Austritte theilt sich der sechste Hirnnerv in zwei Aeste. Der vordere, bedeutendere behält die schief nach aussen und vorn zielende Richtung des Stammes bei, und verzweigt sich in dem ihm angehörenden Augenmuskel; der hintere bei weitem feinere Ast dagegen vereinigt sich mit dem vorderen Aste des Facialis zu einer dem Knochen fest anliegenden Schlinge, in welche der Gesichtsstamm des Sympathicus (Nervus sphenopalatinus) und der N. Vidianus einmünden, so dass also durch diese Verbindungen der Nerv. abducens mit dem Sympathicus in inniger Beziehung steht, und eine Hirnwurzel des Sympathicus auch bei Chelonia von ihm hergeleitet werden muss. Indess ist der Antheil, welchen der Abducens an der Zusammensetzung des sympathischen Nerven nimmt, nur sehr gering, und es ist aus der Vergleichung der Stärke beider Nerven der Schluss abzuleiten, dass auch die Primitivfasern der Schlinge hauptsächlich dem Facialis angehören.

Facialis. Hebt man die Wurzel des Acusticus, welche breit, plattge-

drückt, und von grauer Farbe, ähnlich der des Gehirnes ist, auf, so sieht man auf ihrer unteren Fläche einen weisseren Streifen sich hinziehen, welcher sich in einen ziemlich dünnen Nerven fortsetzt, und etwas vor dem Acusticus durch ein eigenes Loch aus dem Schädel tritt. Noch innerhalb des Knochenkanales, den er durchläuft, theilt er sich in zwei Aeste. Der vordere, dickere derselben läuft, hart an dem Knochen anliegend, dem hinteren Zweige des Abducens entgegen, mit welchem er sich zu der oben bei diesem Nerven beschriebenen Schlinge verbindet. Der hintere Ast des Facialis, dünner als der andere, biegt, ohne aus den Schädelknochen auszutreten, in einen Kanal des Felsenbeines ein, welcher sich in einem sanften, nach unten schauenden Bogen um das Gehörorgan herumschlingt. Sobald er hinten diesen Kanal, dessen Oeffnung über und hinter dem Unterkiefergelenk sich befindet, verlassen hat, verbindet sich ein fast eben so starker Ast des Glossopharyngeus mit ihm. Der durch diese Vereinigung gebildete Nerve läuft in seiner, dem Längsdurchmesser des Halses parallelen Richtung noch eine kleine Strecke fort, bis er das Geflecht der Zungennerven mit dem Vagus erreicht, und manifestirt sich durch seine an dieser Stelle befindlichen Anastomosen deutlich als ein Hauptstamm des Sympathicus, wesshalb ich ihn unter dieser Rubrik beschreiben werde.

Es ergibt sich aus dieser Beschreibung, dass die Existenz des Facialis bei Chelonia zwar nicht geläugnet, dass aber auch seine Selbstständigkeit als eigener Nerve sehr in Zweifel gezogen werden kann. Die wichtigste Funktion, welche ihm bei den höheren Thieren angewiesen ist, als motorischer Nerv der Gesichtsmuskeln, ist ganz aufgehoben; die starren Bedeckungen des Gesichtes bedürfen seiner nicht; eine eigene Hirnwurzel selbst könnte ihm abgestritten und er nur als Zweig des Acusticus angesehen werden; indessen zweifle ich nicht, dass genauere Untersuchungen an besser erhaltenen Schildkrötengehirnen seine Selbstständigkeit in dieser Hinsicht nachweisen würden; eigene Endungen endlich fehlen ihm auch, er wird nur zur Bildung des sympathischen Nerven verwandt. Ich habe mich wenigstens von der Existenz eines besonderen

Endastes, der sich, wie bei manchen anderen Reptilien, in die Hautmuskeln des Halses oder die hinteren Nackenmuskeln verzweigte, bei Chelonia nicht überzeugen können.

Glossopharyngeus. Bei Betrachtung des Gehirns fällt sogleich auf, dass alle Wurzeln des Vagus fächerförmig in der pia mater zusammenlaufen, die vorderste ausgenommen, welche sich von den andern abtrennt und in ein besonderes Loch der Schädelwand eintritt. Es ist dies die dünne Wurzel des Glossopharyngeus, welche anfangs zwar den andern Wurzeln des Vagus hart anliegt, und dadurch leicht als abgesondert übersehen wird. Der dünne Kanal, welcher ihr den Weg nach aussen bahnt, liegt in der knöchernen Wandung des Labyrinthes, und kann leicht, wenn das häutige Labyrinth entfernt ist, von der Labyrinthhöhle aus untersucht werden. Auch beim Austritte aus dem Schädel ist sein Stamm so enge mit dem des Vagus durch Zellgewebe verbunden, dass man ihn leicht übersehen kann. Er läuft mit dem herumschweifenden Nerven nach unten und aussen, gibt aber sehr bald einen Zweig nach vornen ab, welcher mit dem hinteren Ast des Facialis zusammenfliesst und so den oberen Kopfstamm des Sympathicus zusammensetzen hilft. Gleich nach Abgabe dieses Astes empfängt er zwei bedeutende Verstärkungszweige aus dem Stamme des Vagus, und verfolgt nun, um ein bedeutendes dicker als seine ursprüngliche Wurzel, seiner Weg gegen das Zungenbeinhorn hin. Allein noch ehe er dasselbe erreicht, theilt er sich in mehre Zweige, wenn ich nicht irre, vier an der Zahl, welche hinter die Muskelmasse des Zungenbeinhorns tretend nach vornen dringen und, mehrfach unter einander sich verbindend und verflechtend, bis zur Zunge, der Umgebung des Glottis und den Rachenmuskeln verfolgbar sind.

Es liegen diese Aeste anfangs nach aussen über denen des Hypoglossus, bald aber treten sie mehr nach innen gegen die Luftröhre hin, und derjenige derselben, welcher sich am weitesten in die Zunge verfolgen lässt, läuft stets auf der inneren Seite des ihn begleitenden Astes des zwölften Paares.

Die abgesonderte Hirnwurzel, zwischen denen des Vagus und Acusticus liegend, der Verlauf, die Verbindungen und Endigungen dieses Nerven sprechen, glaube ich, so deutlich für die ihm beigelegte Bedeutung, dass ich weitere Bemerkungen hierüber für ganz überflüssig halte.

Vagus. Seine Wurzeln, zehn bis zwölf an der Zahl, nehmen eine ziemlich lange, horizontale Linie zur Seite des verlängerten Markes ein. Die hinterste derselben, schon von Bischoff beschriebene charakterisirt sich ganz als dem Accessorius Willisii entsprechendes Gebilde. Sie entspringt in der Gegend des vierten Halsnerven, zwischen dessen vorderer und hinterer Wurzel, auf derselben Horizontallinie, welche die übrigen Wurzeln des Vagus besetzen, läuft nach vorn, von Zeit zu Zeit feine Zweige aus dem Rückenmark aufnehmend, legt sich dann an die hinterste Wurzel des Vagus, sich nach aussen schlagend an, und verschmilzt bald so mit dem Vagus, dass es unmöglich ist, sie weiter im Stamm desselben zu verfolgen. Einen, dieser Wurzel entsprechenden, Muskelast des Vagus habe ich vergebens gesucht, und es scheint die Idee des Accessorius nur in dieser schwachen Andeutung eines centralen Endes ohne peripherisches bei Chelonia ausgeführt worden zu sein.

Die fächerförmig zusammenfliessenden Wurzeln des Vagus setzen einen Stamm zusammen, der an Dicke dem Trigeminus fast gleich kommt. Der Kanal, durch welchen er nach aussen tritt, ist kurz, weit, und nur durch wenige Knochenmasse von dem des Glossopharyngeus getrennt. Gleich nach seinem Austritte gibt der Nerve von seiner vorderen Fläche die zwei schon beim Glossopharyngeus erwähnten Verstärkungsäste zu diesem Nerven ab, welche so dicht an ihm anliegen, dass die Nerven etwas auseinandergezerrt werden mussten, um in der Figur deutlich dargestellt werden zu können. Etwa eine Linie weiter verlässt ein Zweig die hintere Fläche des Stammes und wendet sich gegen die vordern Muskeln der Halswirbelsäule. Die Wurzelstämme des Hypoglossus kreuzen diesen Zweig, welcher gerade nach hinten zum Brustschilde läuft, und besonders der erste Halsnerv lässt eine deutliche Verbindung mit ihm wahrnehmen, während beim zweiten und dem eigentlichen Hypoglossus ich eine solche

Verbindung nicht ganz klar darlegen konnte. Unter diesen Nerven hervorgekommen, verfolgt der Zweig seine Richtung, hart auf den Muskeln besonders dem langen Seitwärtszieher des Halses aufliegend, gibt mehre Zweige (zwei bis drei) an den Halsstamm des Sympathicus und verliert sich endlich ganz in diesen, hart am Anfange des ersten Halsganglions, an der Stelle, wo auch die erste Verbindungsschlinge zwischen Vagus und Sympathicus abgeht. Es ist mithin dieser hintere Zweig des Vagus nichts als ein Verbindungsast dieses und des ersten Halsnerven mit dem Sympathicus.

Der Stamm des Vagus liegt zur Zeit, wo der beschriebene Zweig von ihm abtritt, mit Hypoglossus und Glossopharyngeus in einer gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossen auf die Weise, dass Glossopharyngeus nach vornen, Hypoglossus anfangs nach hinten, dann nach vorn und aussen liegt, indem sich der Vagus mehr nach hinten und unter ihm weg schlägt, um seiner, dem Längsmesser des Halses parallelen Richtung zu folgen, welche vom Hypoglossus, der gerade nach unten und aussen gegen das Zungenbeinhorn steigt, nothwendig gekreuzt werden muss. An dieser Kreuzungsstelle geht auch der Hauptstamm des Sympathicus hinter den beiden Nerven vorbei und erhält sowohl vom Vagus als Hypoglossus an dieser Stelle ein sehr kurzes unbedeutendes Aestchen.

Der herumschweifende Nerve schmiegt sich nun nahe an die Carotis an und folgt dieser nach unten gegen den Brustgürtel hin. Ehe er aber unter diesem anlangt, etwa in der Mitte des Halses, entspringt von ihm unter sehr spitzem Winkel der Ramus recurrens, welcher über die Carotis sich wegschlagend, nach innen gegen die Luftröhre sich wendet, sich an deren Seite legt und, vielfach in sie und die benachbarten Theile verästelt, bis zum Larynx verfolgbar ist.

Einige Linien weiter unten geht in einem sanften, nach hinten schauenden Bogen ein schlingenförmiger Verbindungszweig gegen das erste Ganglion des Interostalnerven ab. Der Nerv setzt dann seinen Weg gegen die Brusteingeweide, neben der Carotis fort, bis er zum Arcus Aortæ gelangt. Hier, zum Theil auf, zum Theil vor dem Pericardium,

entspinnt sich ein sehr complicirtes Geflecht aus einer Menge Fäden, welche einerseits aus dem Stamme des Vagus, anderntheils aus dem ersten Brustganglion des Sympathicus hervortreten, und offenbar dem Plexus cardiacus analog sind. Die Figur soll nur dieses Geflecht andeuten, nicht es darstellen wie es wirklich ist.

Der weitere Verlauf des Vagus wurde nicht untersucht.

Hypoglossus. Seine eigentliche Hirnwurzel ist nur klein im Verhältniss zu der späteren Stärke des Nerven. Sie entspringt von der Seitenfläche des verlängerten Markes unter den letzten Wurzeln des Vagus, zwar gänzlich von ihnen getrennt, aber doch so versteckt, dass, ohne die Wurzeln des Vagus, aufzuheben, es unmöglich ist, sie zu entdecken. Durch ein besonderes Loch des Hinterhauptbeines tritt die Wurzel, getrennt vom Vagus nach aussen, schief nach hinten und unten laufend, vereinigt sich aber bald mit zwei Aesten, viel stärker als sie selber, aus dem ersten und zweiten Halsnerven. Der Vereinigungspunkt ist zugleich der Kreuzungspunkt mit dem Vagus. Der Stamm schmiegt sich nun enger an den, etwa gleich starken Glossopharyngeus an, theilt sich aber bald in zwei Aeste. Der hintere derselben steigt hinter dem Zungenbeinhorn weg nach hinten zu den Muskeln, welche zwischen Zungenbein und Brustgürtel ausgespannt sind, und vertheilt sich in diesen; — der andere folgt den Aesten des Glossopharyngeus zum Zungenbein und den Muskeln, welche von diesem aus zur Zunge gehen, vertheilt sich in ihnen, und ein Ast ist namentlich bis weit in die fleischige Substanz der Zunge verfolgbar.

Offenbar liefern die beiden ersten Halsnerven die meisten Primitivfasern des Hypoglossus; indess muss dennoch seine vordere, schwächste Wurzel als die ihm eigenthümliche angesehen werden.

Sympathicus. Ich glaube folgende Beschreibung als die der Composition dieses Nerven entsprechendste ansehen zu dürfen.

Die ersten Primitivfasern des Kopfstammes entspringen aus dem Nerv. trigeminus. Sie gehen als Sphenoidalgeflecht aus dessen zweitem Aste, dem Infraorbitalnerven ab, und bilden, nachdem sie sich miteinander

verbunden, einen dünnen Stamm, welcher auf der unteren Wand der Augenhöhle, dem Längsdurchmesser des Schädels folgend, nach hinten verlauft. In diesem Verlaufe trifft er den Abducens bei dessen Austritte aus dem Schädel und erhält von diesem ein dünnes Zweiglein. Kaum aber durch diesen Zuwachs verstärkt, erhält der Nerv einen zweiten durch den vorderen Ast des Facialis, welcher etwa die nämliche Dicke als der bisherige Stamm hat. Die oben berührte Schlinge zwischen Facialis und Abducens sehe ich mithin als einen Theil des sympathischen Stammes an, in welchen nach vorn der hintere Ast des Abducens, nach hinten der vordere Zweig des Facialis einmünden.

Während dieser Vereinigung mit dem Facialis ist der Nerv an das Felsenbein herangekommen und tritt nun in einen tiefen Kanal desselben ein (der in unserer Figur nicht geöffnet ist), innerhalb welches Kanals er in einem Bogen um das Gehörorgan herumgeführt wird, um endlich durch ein besonderes Loch über dem Unterkiefergelenk den Knochen zu verlassen. Es entspricht dieser vordere Kopfstamm des Sympathicus offenbar dem N. Vidianus. Herausgetreten verfolgt er seine, horizontal nach hinten gerichtete Bahn eine kurze Strecke weit, geht unter dem Glossopharyngeus weg und empfängt, während er zwischen Carotis nach innen, Vagus und Hypoglossus nach aussen durchgeht, den aus der Vereinigung des Ramus tympanicus Facialis und eines Zweiges des Glossopharyngeus gebildeten Nervenstamm, welchen ich den oberen Kopfstamm des Sympathicus nenne. Im Momente der Vereinigung dieser beiden Hauptstämme des sympathischen Nerven, welche gerade an der Kreuzungsstelle mit Vagus und Hypoglossus geschieht, erhält der vereinigte Stamm aus Hypoglossus sowohl als Vagus einen Verbindungsast, deren Kürze die Präparation dieser Gegend sehr erschwert, indem es nur nach ihrer Durchschneidung gelingt, einen oder den andern der erwähnten Hirnnerven vom sympathischen Stamme abzuziehen.

Nach Aufnahme aller dieser Aeste verfolgt der nun ziemlich ansehnliche Stamm seine Richtung gegen den Brustgürtel hin, ohne in diesem Verlaufe Aeste abzugeben, wohl aber die Verzweigungen des oberen Halsastes

des Vagus, der sich endlich ganz verliert, aufnehmend und dadurch stets an Dicke wachsend.

Etwas vor dem Eintritte unter den Brustgürtel bildet sich das erste Ganglion aus. Es ist gestreckt, spindelförmig, ziemlich dick, und liegt auf dem langen Seitwärtsbeuger des Halses, etwa in der Mitte seines Bauches. In sein vorderes Ende treten drei Aeste ein; der sympathische Stamm, der letzte Zweig des hinteren Astes des Vagus und ein ziemlich bedeutender Zweig, welcher etwas höher aus dem Vagus abgegangen, in einem schlingenförmigen Bogen gegen das Ganglion einbiegt. Aus der oberen Fläche des Ganglion treten keine Nerven aus, desto mehr aber aus der unteren, welche vielleicht zehn bis fünfzehn Fäden abgibt, die vielfach untereinander anastomosirend und mit Aesten des Vagus verwoben, ein complicirtes Geflecht bilden, welches Aeste an Pericardium, Herz und die umliegenden am Anfang der Brusthöhle gelegenen Eingeweide abgibt.

Das hintere zugespitzte Ende des Ganglion läuft in einen kurzen Nervenstamm aus und löst sich bald in eine sonderbare Bildung auf, welche ich unter allen von mir untersuchten Reptilien nur bei Chelonia finde. Es folgen sich nämlich kurz auf einander drei grosse, ringförmige Ganglien, welche offenbar durch Auseinanderweichen und Zusammenfliessen der getrennten Aeste gebildet sind, und in soferne, als anastomosirende Maschen, wohl nicht selten anzutreffen sind; aber diese Ringe sind sehr gross, dick, und ihre Glieder deutlich gangliöser Natur, indem sie durch Dicke, Ungleichheit, grauröthliche Farbe und grössere Weichheit auffallend vor den übrigen Nervenstämmen abweichen.

Sowohl aus den ringförmigen Gliedern als aus ihren gangliösen Verbindungssträngen treten Nervenzweige zu dem Armgeflecht, und ebenso Verbindungszweige aus den Armgeflechtnerven zu der Ganglienkette, welche indessen nur aus drei Gliedern besteht und sich weiter nach hinten in die gewöhnlichen, von Nervenwurzel zu Wurzel überspringenden Zweige auflöst, welche in den meisten Reptilien den Bauchtheil des sympathischen Nerven darstellen und dessen Verzweigungen ich nirgends weiter verfolgt habe.

Der Sympathicus der Chelonia wird mithin aus drei Stämmen zusammengesetzt: dem vorderen Kopfstamm, aus Trigeminus, Abducens und Facialis entspringend; dem oberen Kopfstamm, aus Facialis und Glossopharyngeus entspringend; der aus beider Vereinigung entstandene Stamm nimmt dann noch Aeste von Vagus und Hypoglossus; und endlich aus dem hinteren Halsstamm, welcher aus Vagus (hauptsächlich) und erstem Halsnerv seine Primitivfasern entnimmt.

SAURIER.

Untersucht wurden: aus der Familie der Varanen: Monitor niloticus und eine andere grosse Eidechse derselben Familie, welche Dr. Brunner vom Senegal mitbrachte; von eigentlichen Lacerten: Lacerta agilis, viridis und ocellata; von Geckonen: Platydactylus und Gecko, Species unbestimmt; von Leguanen: Iguana sapidissima; von Chamäleon's: Chamæleo africanus; von Drachen: Draco fuscus; von Doppelschleichen: Amphisbæna alba.

Abgebildet habe ich Monitor niloticus Taf. II, Fig. 6; den Varan vom Senegal Taf. II, Fig. 5; Lacerta ocellata Taf. II, Fig. 4; Draco fuscus Taf. II, Fig. 2; Chamæleo africanus Taf. II, Fig. 3; Amphisbæna alba Taf. II, Fig. 1.

Die Crocodile sehe ich mich genöthigt, gänzlich von den Sauriern zu trennen, und für sich zu beschreiben. Die Eigenthümlichkeiten, welche ihr Nervensystem darbietet, sind so gross, die Abweichungen von den übrigen Eidechsen so bedeutend, dass ich schon aus dieser Rücksicht mich für die von Blainville vorgeschlagene Trennung ihrer Familie und Erhebung derselben zu einer Ordnung erklären würde. Die Chamäleons und Amphisbänen vermehren ebenfalls durch die abweichende Anordnung ihres Kopfnervensystems die sie charakterisirenden, zoologischen Eigenthümlichkeiten; und ihre Trennung von den übrigen Familien der Eidechsen, welche so sehr unter einander übereinstimmen, dass, geringe Specialverschiedenheiten abgerechnet, die Beschreibung eines einzigen

Präparates fast als Norm für sämmtliche Eidechsen dienen könnte, erscheint auch hierdurch gerechtfertigt.

Monitor niloticus. Die Nerven der linken Seite sind in der Zeichnung Taf. II, Fig. 6, dargestellt, die Schädelhöhle geöffnet, dagegen das Unterkiefergestell mit Paukenfell und Schläfebein erhalten; das Brustbein durch einen Schnitt getrennt und die Brusthöhle auseinander gespannt worden.

Nervus Trigeminus. Das Ganglion Gasseri ist zwar nicht sehr gross, aber dick und fast kugelrund, nur auf der äusseren Fläche zeigt es oben eine kleine Einkerbung, die diesem Theile das Ansehen geben, als sei er aus zwei Hälften zusammengesetzt. Der Ram. ophthalmicus geht schon in der Schädelhöhle ab, nimmt also keinen Antheil an seiner Bildung; der Infraorbitalast ist sehr bedeutend; er schlägt sich wie gewöhnlich auf die untere Seite des Augapfels (auf unserer Figur mit diesem in die Höhe gezogen) und gibt etwa in der Mitte des Augapfels zwei kurze Zweige ab, welche, etwas rückwärts laufend, sich mit dem vorderen Kopfstamme des Sympathicus verbinden. Weder an der Stelle dieser Verbindung, noch im Nervenstamme, wovon die Aestchen abgehen, ist eine Spur von Anschwellung zu bemerken und das Ganglion sphenopalatinum mithin auf einige einfache Verbindungsäste, welche nicht einmal Plexus zu nennen sind, reducirt. Der Hirnursprung des Trigeminus liegt vertikal unter dem Kleinhirnschenkel, etwa in der Mitte zwischen Patheticus und Facialis. Sein weiterer Verlauf zeigt nichts Besonderes, wesshalb ich zum

Abducens übergehe. Was bei Chelonia über diesen Nerven gesagt wurde, kann auch fast buchstäblich für Monitor gelten. Sein versteckter Ursprung hat mich verhindert, ihn auf der Zeichnung darzustellen. Seine Vertheilung in zwei Aeste, den Muskelast und den Verbindungsast für den Sympathicus, geschieht gerade beim Austritt aus dem Schädel und es tritt nur die einzige Verschiedenheit mit Chelonia ein, dass keine Schlinge mit dem Facialis gebildet wird, sondern der Ast einfach in den vordern Kopfstamm des Sympathicus einmündet.

Facialis. Er ist bei Monitor sehr bestimmt von dem Acusticus geschieden und bleibt auch wenn man diesen letzteren abreisst, am Gehirne hangen. Auch das Loch, durch welches er in das Felsenbein eintritt, ist von dem Eintritte des Acusticus und der Labyrinthhöhle durch eine dünne Knochenlamelle geschieden. Der Kanal, in welchem er durch das Felsenbein nach aussen läuft, kreuzt denjenigen des vorderen sympathischen Stammes, ohne dass hier eine Verbindung mit demselben statt fände; der Nerv gibt hingegen hier den Paukenast ab, welcher nach vorne bis zur äusseren Bedeckung der Paukenhöhle dringt, sich nach hinten in einem Bogen um das Paukenfell in einer ihm bestimmten Rinne des Paukenringes herumschlägt, und dann in dem Paukenfelle selbst, wie es scheint, sich verzweigt. Indessen ist mir der Verlauf dieses Nerven nicht mit aller wünschenswerthen Genauigkeit bekannt, da bei dem einzigen Exemplar, dessen Untersuchung mir vergönnt war, das Paukenfell und dessen Umgebung etwas eingetrocknet war, welches eine genauere Präparation erschwerte. Nach Abgabe dieses Paukenastes nähert sich der Nerv immer mehr dem hinteren Rande des Muskelmasse, welche das Unterkiefergelenk und Quadratbein bedecken, und löst sich, an dieser Stelle angelangt, in zwei Aeste auf.

Der äussere dieser Zweige folgt dem bogenförmigen Zuge der Kau- und Zungenmuskeln, welche um das Unterkiefergelenk gelagert sind, dringt dann nach aussen und vertheilt sich mit vielen Zweigen in den flachen, dünnen Muskel, welcher die Seitenfläche des Halses bedeckt. Durch das Herabklappen der Haut mit dem Muskel, in den er sich verzweigt, ist der Nerve in unserer Figur heruntergezogen und aus seiner natürlichen Lage gebracht worden.

Der innere Zweig ist nur sehr kurz, aber eben so beträchtlich als der andere. Er wendet sich horizontal nach hinten und etwas nach innen, und trifft so auf die Vereinigungsstelle zwischen Glossopharyngeus und vorderem Kopfstamme des Sympathicus, in welcher er ebenfalls verschwindet, so dass sich diese drei Nerven zu einem einzigen Stamme mit einander verschmelzen.

Glossopharyngeus. War bei Chelonia die Hirnwurzel des Geschmacksnerven den vorderen Wurzeln des Vagus so nahe gerückt, dass sie kaum von denselben geschieden werden konnte, so zeigt sich bei Monitor der entgegengesetzte Fall, indem sie sich so sehr dem Acusticus nähert, dass dieser von Facialis und Glossopharyngeus völlig eingeschlossen wird, und die breite Wurzel der Hörnerven selbst die Ursprünge dieser beiden Nerven zu beiden Seiten überdeckt. Auch das Schädelloch für das neunte Paar ist von dem für den Vagus so weit entfernt, dass es unmöglich wäre, es mit diesem zu verwechseln. Die Wurzel ist dünn, und etwa von der gleichen Stärke wie die des Facialis. Sobald der Nerv die Schädelhöhle verlassen, tritt er in den Raum zwischen den Kaumuskeln des Kiefergelenkes, den vorderen Halsmuskeln und den äusseren Haut- und Zungenbeinmuskeln, worin sich die Kopfgefässe und Nerven sammeln, und folgt der allgemeinen Richtung dieses Raumes nach aussen, unten und hinten. Er liegt hier sehr nahe bei dem vorderen Kopfstamme des Sympathicus, vereinigt sich mit diesem und dem Facialis aber erst dann, wenn er etwa im Niveau des Unterkiefergelenkes angekommen ist. Vergebens habe ich mich bemüht, eine Spur einer gangliösen Bildung an dieser Vereinigungsstelle der drei Nerven zu finden; — der Stamm, den sie bilden, ist gleichförmig rund, ohne irgend eine Anschwellung und es hat durchaus dasselbe Ansehen als wenn ein von unten aufsteigender Nerve sich hier in drei Aeste theilte. Der vereinigte Stamm ändert insofern etwas seine Richtung, als er mehr horizontal nach hinten gegen das kleine Zungenbeinhorn läuft, einen zum dünnen Vorwärtszieher des grossen Zungenbeinhorns gehenden Ast des Hypoglossus kreuzt, dann einen Verbindungsast vom Vagus, der etwa die Stärke des ursprünglichen Stammes des Glossopharyngeus haben mag, aufnimmt, und endlich hinter dem Hypoglossus hergehend, sich an dessen hinterer Seite in zwei Stämme theilt; einen, welcher nach hinten gehend, dem Lauf der Kopfgefässe folgt, und als Sympathicus zu erkennen ist, und einen zweiten Ast, welcher, dem Hypoglossus fest anliegend, mit diesem hinter die Muskeln des kleinen Zungenbeinhornes sich verbirgt und als Glossopharyngeus in seinem

weiteren Verlaufe auftritt. Ohne sich nämlich in die Zungenbeinmuskeln zu verzweigen, tritt er zwischen ihnen durch zur Basis der Zunge selbst, und verzweigt sich in dieser, der Umgebung der Glottis und dem Pharynx, ohne dass sich seine Aeste so weit in die Zunge hinein verfolgen liessen, als die des Hypoglossus.

Auffallend erscheint auf den ersten Blick diese enge Verbindung von Sympathicus, Glossopharyngeus, Facialis und einem Aste des Vagus zu einen Nervenstamm. Analysirt man indess die Sache näher, so überzeugt man sich leicht, dass der scheinbar so grosse Unterschied von Chelonia nur darin besteht, dass alle Anostomosen, die sich bei jener finden, bei Monitor nur näher zusammengerückt sind. In der That anastomosirt bei Chelonia ein Ast des Facialis mit einem des Glossopharyngeus und bildet dadurch den oberen Kopfstamm des Sympathicus, der sich später mit dem vorderen verbindet; — dasselbe ist hier der Fall, aber der obere Kopfstamm ist mit dem Reste des Glossopharyngeus und dem vorderen sympathischen Stamm zu einem einzigen Nerven verbunden. Ferner anastomosirt bei Chelonia der Vagus erst mit dem Glossopharyngeus, später mit dem Sympathicus; bei Monitor sind diese beiden Anastomosen durch einen Ast des Vagus repräsentirt, welcher in den gemeinschaftlichen Nerven übergeht. Ich zweifle nicht, dass vielfache Präparationen an frischen Exemplaren, unter geeigneten Vergrösserungen angestellt, die Existenz aller dieser Anastomosen in dem gemeinschaftlichen Stamme darthun würden; möge, wer Gelegenheit hat, sie darzustellen suchen!

Vagus. Die Wurzel des zehnten Paares ist im Verhältnisse auffallend schwächer, als bei Chelonia. Dort erreichte sie die Dicke des fünften Paares, — hier steht sie bedeutend zurück hinter dem Trigeminus, dessen Infraorbitalast allein vielleicht noch dicker als der ganze Vagus, wie er aus den Geflechten hervortritt, ist.

Seine Ursprünge sind weniger zahlreich als bei Chelonia; dennoch lässt sich auch unter ihnen eine längere, hintere Wurzel, die den Accessorius repräsentirt, wahrnehmen; sie reicht jedoch kaum bis über den ersten Halsnerven und ist sehr dünn und zart.

Kaum aus der Schädelhöhle herausgetreten, gibt der Nerv einen dünnen Zweig nach oben und unten ab, welcher zwischen die oberflächlichen Nackenmuskeln tretend, sich in diesen verzweigt, und ohne Zweifel dem Muskelaste des Accessorius entspricht *). Sogleich darauf bildet er eine maschenförmige Verbindung mit dem Hypoglossus, indem nämlich ein oberer Verbindungszweig zwischen beiden existirt, welcher vom Vagus in den Hypoglossus zu gehen scheint, indem er unter einem stumpfen Winkel von jenem ab, und in einem spitzen Winkel zu diesem herantritt; während gleich darunter ein zweiter Verbindungsast sich zeigt, welcher die umgekehrte Richtung hat, und durch Ueberleitung von Primitivfasern aus dem Hypoglossus in den Vagus den kaum erlittenen Verlust ersetzen zu wollen scheint. Es entsteht durch diese beiden Zweige zwischen beiden Nerven eine schmale, vierseitige Masche, deren grösste Seite dem Vagus, die kleinste dem Hypoglossus zugekehrt ist. Wo der unterste dieser Verbindungszweige in den Vagus eintritt, geht aus dessen vorderer Fläche ein dünner Zweig ab, welcher, der Richtung des Hypoglossus folgend, sich zu dem, den Glossopharyngeus enthaltenen Stamm begibt und in diesen eintritt. Ich betrachte diesen dünnen Ast nicht blos als einfachen Ast des Vagus zu Glossopharyngeus und Sympathicus, sondern halte auch dafür, dass er Fasern vom Hypoglossus enthalte, indem bei keinem Reptil, welches ich bis jetzt untersucht, Zweige vom Hypoglossus zum Sympathicus fehlen, hier aber, ausser diesem Zweig keine weitere Verbindung zwischen diesen beiden Nerven existirt, ebensowenig als der genannten Stämme mit dem Vagus.

Nach Abgabe dieses Astes schlägt sich der Stamm des Vagus, welcher vorher vor dem Hypoglossus lag, hinter ihm weg und nimmt eine, mehr schief nach hinten zielende Richtung an, während der Hypoglossus fast gerade hinabsteigt. Er folgt dem Verlaufe der Carotidendrüse längs des Halses und trifft auf diesem Wege einen Ast des ersten Halsnerven an, mit welchem er eine enge Verbindung eingeht, aber, ohne Aeste abzu-

*) Durch Versehen des Lithographen fehlt dieser Ast auf der Tafel.

geben, seinen Weg fortsetzt und eine kurze Strecke von der oberen Spitze der Lunge, zu einem rundlichen Ganglion anschwillt. In dieses Ganglion, welches auf der Carotidendrüse, etwas vor dem Eintritte unter den Brustgürtel liegt, tritt eine Schlinge aus dem Sympathicus ein; wenig oder keine Aeste aus. Der Stamm verfolgt seinen Weg bis zum Herzbeutel ohne Verästelungen, und ohne dass ich bis dahin einen Ramus recurrens gefunden hätte. Die Verzweigung zu den Eingeweiden ward nicht untersucht, nur das kann ich angeben, dass der plexus cardiacus und pulmonalis auf einen grossen Verbindungsast, von den vorderen Brustganglion des Sympathicus kommend, reducirt zu sein scheinen.

Hypoglossus. Seine Wurzel, sehr nahe hinter der des Vagus gelegen, kommt dieser an Stärke gleich. Nachdem er, beim Austritte aus der Schädelhöhle, den beim Vagus beschriebenen Plexus mit diesem gebildet, gibt er sogleich einen dünnen Ast an den Muskel ab, welcher vom Quadratbein zum grossen Zungenbeinhorn geht und läuft dann, nachdem er noch einen starken Verbindungsast vom ersten Halsnerven erhalten, über Vagus und den, den Glossopharyngeus enthaltenden Stamm abwärts gegen die Muskelmasse des kleineren Zungenbeinhorns. Hier vertheilt er viele Aeste nach allen Richtungen, und lässt sich in der fleischigen Zungensubstanz fast bis in die fadenförmige Spitze verfolgen, zumal da seine hinteren Aeste unbedeutender, als die vorderen sind, indem der mit dem Vagus verbundene Ast des ersten Halsnerven die zwischen grossem Zungenbeinhorn und Brustbein ausgespannten Muskeln versorgt.

Im Verhältniss zu den übrigen Nerven steht er an Stärke dem Trigeminus zunächst, obgleich er ihm bei weitem nicht gleich kommt. Den Vagus übertrifft er, und es mag dieses von Chelonia so abweichende Verhältniss einestheils in der ungemeinen Entwicklung des zungenbewegenden Apparates bei Monitor, und anderntheils in den veränderten Lebensbedingungen beider Thiere seinen Grund finden, indem Chelonia, als Wasserbewohner, auf oftes und anhaltendes Tauchen angewiesen, gewiss einen weit intensiveren Athemprocess, kräftigere Athemwerkzeuge und eine bedeutendere Entwicklung ihres Nerven bedarf, als die

landbewohnende Eidechse, welche in jedem Momente ihrem Bedürfnisse nach Luft Genüge leisten kann.

Sympathicus. Der vordere Kopfstamm desselben entsteht, wie bei Chelonia, aus einem Geflecht einiger Aeste des Infraorbitalnerven, einem Sphenoidalplexus, aus welchem sowohl ein dünner Ast nach vorn, der in die Mundhaut Zweige abgibt, als auch der vordere Kopfstamm selbst entspringt, welcher zwischen Augapfel und Gaumenknochen nach hinten verlaufend, den Ast des Abducens bei dessen Austritte aus der Schädelhöhle aufnimmt und dann in einem langen Zuge, ohne Aeste zu empfangen oder abzugeben, hinter Trigeminus und Facialis hin gegen die Vereinigungsstelle von Facialis und Glossopharyngeus läuft. Mit diesen beiden den oben erwähnten, vereinigten Stamm bildend, setzt er, nach Abgang des Glossopharyngeus, seinen Weg hinter dem Zungenbeine, zwischen Carotidendrüse nach innen und Vagus und erstem Halsnerven nach aussen, gegen die Brustwirbelsäule fort und schwillt auf dem Oesophagus, dem Ganglion Vagi entsprechend zu einem rundlichen Knoten an. Aus diesem Knoten, der nur etwas mehr nach innen, sonst in gleichem Niveau mit dem Ganglion Vagi liegt, treten zwei Aeste; der untere dieser Aeste ist die schon erwähnte Verbindungsschlinge mit dem Ganglion Vagi, aus welcher aber noch ein Ast abtritt, welcher, parallel mit dem andern, den Knoten verlassenden Zweige, gegen den Armplexus hinläuft, wo beide einen, aus vielfachen Verschlingungen, Anastomosen, und gangliösen Ringen bestehenden Plexus bilden, der einigermassen an die schöne Form der Kettenganglien bei Chelonia erinnert, dessen nähere Beschreibung ich aber, als meinem Zwecke fremd, hier übergehe, nur noch bemerkend, dass die andern Rippennerven durch die, den Reptilien regelmässige Form der einfachen sympathischen Stränge mit eingestreuten Ganglien verbunden sind.

Vergleicht man nun diese Anordnung des Nervensystems von Monitor mit dem der Chelonia, so lassen sie sich, trotz den auffallenden Verschiedenheiten, auf denselben Grundtypus zurückführen. Dieselben Wurzeln des Sympathicus aus fünftem, sechstem, siebentem, neuntem und zehntem

Paar existiren, nur die aus dem Hypoglossus fehlt, was indess, wie ich glaube und oben erwähnt habe, nur scheinbar ist. Der vordere Kopfstamm vorhanden, jedoch nur aus Trigeminus uud Abducens zusammengesetzt, während der bei Chelonia aus dem vorderen Aste des Facialis fliessende Zuwachs fehlt; der obere Kopfstamm durch das Zusammenfliessen von Glossopharyngeus und Facialis in einem Nerven mit dem Vidianus repräsentirt; der hintere Kopfstamm, bei Chelonia aus Vagus und Hypoglossus zusammengesetzt, sein Analogon in dem Aste des Vagus zum gemeinschaftlichen Stamme findend. Dieselben Verbindungen, wie bei Chelonia, zwischen Facialis und Glossopharyngeus, diesem und dem Vagus, Vagus und Hypoglossus, Hypoglossus und erstem Halsnerven; allein welch umgekehrtes Verhältniss! Während bei Chelonia die vorderen Anastomosen zwischen siebentem, neuntem und zehntem Paar die bedeutendsten sind, überwiegen bei Monitor die Plexusbildungen zwischen zehntem, zwölftem Paar und erstem Halsnerven an Menge und Grösse. Ausserdem Aehnlichkeit des Verhältnisses zwischen Vagus und Sympathicus in der Nähe der Brust; allein bei Monitor ein Ganglion Vagi, das bei Chelonia wiederum fehlt, dagegen der ausgebildetste Plexus cardiacus bei Chelonia auf einen einfachen Verbindungsast bei Monitor reduzirt ist.

Der *Waran vom Senegal* bietet im Ganzen dieselben Resultate dar, wie Monitor niloticus; jedoch mit individuellen Abweichungen. Den Plexus sphenopalatinus konnte ich nicht untersuchen; das Ganglion Gasseri ist kleiner als bei Monitor.

Facialis. Sein Ursprung ist, wie bei dem vorigen, sehr distinct von dem Acusticus geschieden, aber von dessen vorderem Rande gedeckt. Noch innerhalb des Knochens gibt er einen Ast ab, welcher, horizontal nach vornen laufend, den vorderen Stamm des Sympathicus trifft, und sich mit diesem verbindet. Sodann tritt der Nerv, den Sympathicus kreuzend, in der Nähe des Paukenfelles hervor und spaltet sich hier in zwei Aeste. Der vordere derselben, der bedeutendere, theilt sich sogleich wieder in zwei Zweige, deren einer, nach vorn laufend, am Paukenringe

anlangt und zum Paukenfelle sich verzweigt, der andere, nach hinten sich wendet zu dem grossen Nerven und Gefässpaquet, welches zur Seite des Halses sich befindet. Hier mündet er in den Stamm des Sympathicus, genau einem Aste des Glossopharyngeus gegenüber. Der hintere Ast des Facialis ist dessen Hauptast, er geht unter dem obenerwähnten Aste weg nach aussen zu dem Hautmuskel des Halses und verzweigt sich in diesem wie bei Monitor.

Glossopharyngeus. Wie bei Monitor, ist seine Wurzel sehr von der des Vagus entfernt und dem Acusticus ganz nahe gerückt. Er verläuft ohne weitere Aeste im Nervenpaquet bis zu der Stelle, wo ein Zweig aus dem vorderen Kopfstamm in ihn einmündet. Nach der Richtung zu urtheilen, ist dieser Verbindungszweig hauptsächlich vom Facialis herzuleiten, indem dieser gerade ihm gegenüber so in den Sympathicus einmündet, dass die vier Aeste ein förmliches Kreuz bilden. Kurz nach Aufnahme dieses Astes tritt der Glossopharyngeus mit einem Aste des Vagus zu einem kurzen Stamme zusammen, der sich indessen bald wieder in zwei Stämme theilt, den eigentlichen Glossopharyngeus, welcher mit dem Hypoglossus zusammentritt, um sich erst in der Nähe der Zunge von ihm zu trennen und einen dünneren Ast, welcher in den Stamm des Sympathicus einmündet.

Vagus. Die fächerförmig zusammenstrahlenden Wurzeln mit der längeren Accessoriuswurzel setzen einen ziemlich dicken Stamm zusammen, welcher sogleich nach dem Austritte einen dünnen Nerven abgibt, der mit einem Zweige des ersten Halsnerven sich verbindend, nach hinten in die Halsmuskeln ausstrahlt. Bald darauf theilt sich der Nerv in zwei, fast gleich dicke Aeste. Der hintere derselben gibt einen dünnen Ast nach vorn ab, welcher sich mit dem Glossopharyngeus verbindet und läuft dann weiter den Hals hinab als eigentlicher Vagus sich verhaltend.

Der vordere Ast geht eine kurze Strecke im Nervenpaquet hinab und verbindet sich dann mit dem

Hypoglossus. Auffallend ist dessen enge Verbindung mit dem Vagus; ich habe sogar nicht genau unterscheiden können, ob er aus demselben

Loch mit dem Vagus austritt, oder durch ein dünnes Knochenplättchen von ihm geschieden ist. Er verbindet sich bald mit zwei Aesten aus erstem und zweitem Halsnerven, läuft dann ziemlich senkrecht gegen das Zungenbein hinab unter dem Vagus durch, verbindet sich mit dessen vorderem Aste, nimmt dann den Glossopharyngeus auf, gibt da, wo er den Sympathicus kreuzt, einem sehr kurzen Verbindungsast an denselben ab und läuft dann hinter den Zungenbeinmuskelapparat hinab, wo er sich wieder vom Glossopharyngeus trennt, um auf gewöhnliche Weise sich in den Muskeln der Zunge zu verzweigen.

Sympathicus. Sein vorderer Kopfstamm ist wie gewöhnlich zusammengesetzt, nur das Abweichende von Monitor, dass ein vorderer Ast des Facialis ihn bilden hilft. Nachdem dieser vordere Stamm eine geraume Strecke des Halses durchlaufen, bildet er das berührte Kreuz mit Glossopharyngeus und Facialis, empfängt später den Ast aus den vereinigten Glossopharyngeus und Vagus (den oberen Kopfstamm) und bald darauf den kurzen Verbindungszweig aus dem Hypoglossus (hinterer Kopfstamm), worauf er ganz denselben Verlauf, wie bei Monitor hat, und denselben Brustknoten, dem des Vagus gegenüber, zeigt, wie beim Warner vom Nil.

Vergleicht man nun diese Verhältnisse mit Monitor, so ergeben sich doch, neben grosser Aehnlichkeit, einige nicht unbedeutende individuelle Modifikationen. Zuerst der bei Chelonia vorhandene, vordere Ast des Facialis zum Sympathicus, der bei Monitor fehlte; sodann die abweichende Anordnung der Aeste des Facialis, indem der hintere Ast desselben zum Sympathicus, nicht wie dort tief unten aus dem Stamme abgeht, sondern hoch oben mit dem Paukenast vereint seinen Ursprung nimmt. Ebenso weicht die Verbindung mit dem Glossopharyngeus und Sympathicus ab. Während bei Monitor alle drei sich zu einem gemeinschaftlichen Stamme verbinden, tritt hier der hintere Ast des Facialis nur indirekt mit dem Glossopharyngeus in Verbindung, indem er vorher einen Plexus mit dem Sympathicus eingeht; während dort durch diesen gemeinschaftlichen Stamm der obere Kopfstamm des Sympathicus ganz verschwunden und

nur durch einen Ast des Vagus repräsentirt war, ist er hier vorhanden, in dem aus vereinigten Vagus und Glossopharyngeus ein Zweig an den Sympathicus abgeht.

Ebenso individuell verändert ist die Verbindung zwischen Hypoglossus und Vagus; — bei Monitor zwei dicke Verbindungsäste hart an den Schädelknochen, beim senegalischen Waran ein einziger langer Faden weit vom Schädel entfernt, sich an den Hypoglossus anschliessend.

Lacerta ocellata.

Die Anordnung des zweiten Astes des Trigeminus, so wie die Bildung des Sphenoidalgeflechtes bieten durchaus keine Abweichung von Monitor dar. So wie dort nur einige wenige Fäden, welche den vorderen sympathischen Stamm bilden, der durch einen engen Kanal hinter dem Ganglion Gasseri durchläuft, nachdem er den Ast des Abducens aufgenommen und dann, wie in Fig. 4, Tafel II, abgebildet, den Ast des Facialis empfängt. Doch hat es mir geschienen, als sei dieser vordere Stamm des sympathischen Nerven in zwei zerspalten; indess habe ich hierüber keine Gewissheit. Ich glaube nämlich noch in der Orbita einen Ast bemerkt zu haben, welcher, dem Zuge des Gaumengewölbes folgend, durch einen langen Kanal des Sphenoidalbeines nach hinten läuft und erst da, wo der Sympathicus mit Vagus und den Zungennerven zusammen liegt, sich wieder mit demselben verbindet. Indess bin ich, wie bemerkt, noch sehr unsicher, ob dieser Nerv wirklich existirt oder nicht; habe indess nicht versäumen wollen, darauf aufmerksam zu machen.

Ueber den Abducens ist nur das oben Angeführte, seine Theilung in zwei Aeste, einen zum vorderen Kopfstamm, welcher sehr kurz und ganz im Knochen verborgen ist und einen zu dem ihn betreffenden Muskel zu bemerken.

Facialis. Sogleich nach dem Austritte aus dem Schädel theilt er sich in zwei Aeste; einer läuft gerade nach unten zum vorderen Kopfstamm des Sympathicus; der andere etwas mehr nach aussen und hinten gegen

den Paukenring und verzweigt sich in diesem. Einen äusseren Muskelast, wie bei den Waranen, konnte ich nicht auffinden.

Glossopharyngeus. Noch in dem Knochenkanale beginnt die Spaltung dieses Nerven in zwei gleichdicke Aeste; der vordere derselben läuft, den Sympathicus kreuzend, gegen das Zungenbeinhorn hin, schlägt sich um dieses herum, legt sich eng an den Hypoglossus an und verläuft mit diesem zum Zungenapparat. Der hintere Ast ist nur kurz und vereinigt sich, sehr nahe dem Vagus, mit dem Sympathicus.

Sehr auffallend war es mir, keine Verbindung dieses Nerven mit dem Vagus auffinden zu können; ich wage mich jedoch nicht bestimmt über ihr Nichtvorhandensein auszusprechen, zumal da der hintere Ast so nahe an den herumschweifenden Nerven anliegt, dass leicht ein sehr kurzer Verbindungsast dieser beiden Nerven bei der Präparation könnte verletzt worden sein.

Vagus. Schon in seinem Kanale in zwei Stämme getheilt, die noch innerhalb des Knochen ihre gegenseitige Stellung zu einander so wechseln, dass der hintere derselben beim Austritt nach aussen und vor dem andern liegt. Dieser Stamm theilt sich dann in zwei Aeste, deren vorderer nach unten läuft, einen dünnen Zweig vom Sympathicus aufnimmt und dann nach aussen sich in die Kaumuskeln schlägt, während der andere Ast sich mit dem vorderen Stamme des Hypoglossus verbindet, nachdem er den Sympathicus gekreuzt und diesem einen dünnen Verbindungsast abgegeben hat.

Der vordere Stamm, der eigentliche Vagus, schlägt sich, zum Theil noch im Knochenkanal, unter dem vorigen durch, läuft dann hinter dem Hypoglossus weg etwas nach aussen, und, der Carotis folgend, bis zum Eintritte unter den Brustgürtel, ohne Aeste abzugeben. Hier bildet er, zu einem Ganglion anschwellend, die gewöhnliche Verbindungsschlinge mit dem Sympathicus und vertheilt sich dann wie bei andern Eidechsen.

Hypoglossus. Ein dünner Stamm, tritt er, etwas entfernt vom Vagus, und durch die Sehne eines der seitlichen Nackenmuskeln von ihm getrennt, unter dieser hervor und empfängt sogleich eine ansehnliche Ver-

stärkung vom ersten Halsnerven. Hierauf kreuzt er den Vagus und theilt sich an dieser Stelle in zwei Stämme. Der vordere vereinigt sich mit dem starken Aste, den der Vagus ihm zuschickt, läuft dann gegen das Zungenbeinhorn, biegt sich um dieses herum, eng an den Glossopharyngeus angeschmiegt, und vertheilt sich in den vorderen Zungenmuskeln. Der hintere Stamm gibt, nach kurzem Verlaufe, einen starken Ast, unter dem Vagus durch, zum Sympathicus, und setzt dann seinen Weg nach unten fort, um sich in die hinteren Zungenbeinmuskeln zu verzweigen.

Sympathicus. Der vordere Kopfstamm, nach Empfang des Astes aus dem Facialis, läuft unter diesem Nerven weg nach hinten und nimmt hier den einen Repräsentanten des oberen Kopfstammes, den Ast aus dem Glossopharyngeus, später den andern, den Verbindungszweig des Vagus auf. Am tiefsten nach innen liegend, verläuft er unter allen Nervenzweigen weg horizontal nach hinten, verbindet sich mit einem Aste des ersten Halsnerven und dann erst mit dem hinteren Kopfstamme, dem Aste des Hypoglossus, welchen er erst in der Mitte des Halses etwa aufnimmt. Ohne weitere Verzweigung verläuft er dann bis zum Brustgürtel, wo er ein Ganglion und die Vagalschlinge bildet und später in der Brust sich auf gewöhnliche Weise verhält.

Auch hier wieder Modificationen des Typus der Eidechsen. Während der vordere Ast des Facialis zum Sympathicus wie beim Waran vorhanden ist, fehlt der den Monitoren zukommende hintere Ast desselben, sowie der Muskelast und der ganze Gesichtsnerve auf den Paukenast und einen Ast zum Sympathicus reduzirt ist. Ebenso fehlt vielleicht die den Waranen zukommende Verbindung des Glossopharyngeus mit dem Vagus. Dagegen hat der Geschmacksnerve, der beim Monitor mit Sympathicus und Facialis, beim Waran mit dem Hypoglossus verschmolzen ist, hier eine völlig isolirte Existenz und seine Verbindung mit dem Sympathicus ist auf einen Ast beschränkt. Der Vagus zeigt einen, den Monitoren abgehenden, eigenthümlichen Muskelast zu den Beissmuskeln, und während sein Eingeweideast, den Monitoren entgegengesetzt, nur einen sehr kurzen Verbindungszweig zum Vagus schickt, ähnelt der Vagus wiederum dem Waran durch den

langen Ast zum Hypoglossus, der den complicirten Plexus beider Nerven beim Monitor ersetzt. Der Hypoglossus ähnelt, in der Weise seines Ursprungs, durch die Entfernung seiner Wurzel von der des Vagus den Verhältnissen bei Chelonia, während beim Waran beide Wurzeln ganz, bei Monitor sehr einander nahe gerückt sind. Ebenso spricht sich im Sympathicus dasselbe Streben nach Isolirung aller einzelnen Nervenstämme aus, indem er nirgends mit dem Stamme eines Hirnnerven verschmolzen, nur in verhältnissmässig sehr entfernten Zwischenräumen, deren Verbindungsäste empfängt. Dagegen ist in Hinsicht der Ganglien dieselbe Anordnung wie bei den Waraneidechsen vorhanden, indem, das Ganglion Gasseri abgerechnet, keine Ganglien am Kopfe vorhanden sind und erst an der Brust Vagus und Sympathicus Anschwellungen zeigen.

Lacerta agilis, viridis und muralis verhalten sich ganz gleich wie ocellata.

Platydactylus wiederholt ziemlich die Anordnung von Monitor niloticus, doch mit folgender Ausnahme : Er besitzt einen vorderen Ast des Facialis, welcher, wie beim Waran oder Lacerta, sich mit dem vorderen Kopfstamme des Sympathicus verbindet. Nach Abgabe dieses Astes hingegen läuft der Facialis nach hinten, gibt den Paukenast ab, und tritt dann mit Glossopharyngeus und Sympathicus zusammen in einen Stamm, der nicht nur, wie bei Monitor, einen Ast des Vagus, sondern den ganzen Nerven, ja selbst noch den Hypoglossus aufnimmt, so dass also, alle vom Kopfe abstammenden Nerven in einen grossen Stamm vereinigt sind, aus welchem dann Glossopharyngeus und Hypoglossus nach unten, der sympathische Stamm und der Vagus nach hinten austreten, die dann den gewöhnlichen Brustganglion mit der Verbindungsschlinge zeigen. Wer demnach bei Lacerta das grösste Streben nach Vereinzelung aller Stämme, so zeigt sich bei Platydactylus die entgegengesetzte Neigung, die schon bei Monitor vorherrschend war und Monitor wird noch übertroffen dadurch, dass selbst der Hypoglossus, der bei jenem frei war, so wie der ganze Vagus, bei diesem sich mit den übrigen Stämmen zu einem einzigen Nerven ohne sichtliche Anschwellung vereinigten.

Eine Species von Gecko, welche ich untersucht habe, stimmt vollständig mit Platydactylus überein.

Iguana sapidissima. Der Facialis verhält sich fast auf dieselbe Weise, wie bei Platydactylus, nur mit dem Unterschiede, dass sein hinterer Ast sich ganz in den Sympathicus (nachdem er vorher den Paukenast abgegeben) auflöst, ohne den gemeinschaftlichen Stamm zu erreichen. Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus dagegen treten, wie dort, in einen einzigen Nerven zusammen, aus welchem die Stämme in der ihnen eigenen Direktion, Vagus auf der Carotidendrüse nach hinten, Hypoglossus und Glossopharyngeus nach unten austreten. Der sympathische Stamm nimmt nur insofern an diesem gemeinschaftlichen Nerven Antheil, als er sich eng an ihn anlegt und in einer ziemlichen Strecke mit ihm gleichsam verwächst, übrigens in seiner gleichmässigen Richtung beharrend, sich bald wieder von ihm trennt, um das Brustganglion, dem des Vagus gegenüber, zu bilden. Der Ursprung des Hypoglossus weicht noch insofern etwas weniges von den beschriebenen Eidechsen ab, nur Monitor sich nähernd, dass, während ihm eine Verbindung mit den Halsnerven abgeht, seine Verstärkung aus dem Vagus hart an den Schädelknochen anliegt und beide Nerven gerade beim Austritte aus ihren Löchern brückenartig miteinander verbunden sind.

Während also in der Vereinigung von Vagus, Hypoglossus und Glossopharyngeus sich dasselbe Streben im Leguan offenbart, welches wir oben bei Platydactylus in seiner höchsten Ausbildung gesehen haben, bildet der Leguan doch ein Zwischenglied zwischen den Geckonen und Lacerten durch die Vereinzelung von Facialis und Sympathicus, welche bei den vorigen eng mit den andern verbunden waren.

Chamæleo africanus. Schon oben habe ich angeführt, dass der Bau des Chamäleo sehr von dem der übrigen Eidechsen abweiche; es liegt mir nun ob, diese Behauptung im Einzelnen nachzuweisen. Ich muss gestehen, dass die Kleinheit der Exemplare, welche ich untersuchen konnte, und die Feinheit der Nerven mich verhinderten, eine klare Ansicht von den Verhältnissen des Sphenoidalgeflechtes des Abducens

und des vorderen Kopfstammes zu gewinnen; da indess gerade diese Nerven so wenig Abweichendes bisher darboten, so ist es mir wahrscheinlich, dass sie sich ebenso, wie bei den übrigen Eidechsen verhalten. Den.

Facialis konnte ich indessen deutlich verfolgen. Er entspringt ziemlich nahe dem Trigeminus an dem Bug, wo die vorderen Hirnmassen fast rechtwinkelig übereinander sich aufthürmen, als ein vom Acusticus (der in unsrer Figur weggenommen ist), fast gänzlich isolirter Stamm und tritt durch einen besonderen Kanal aus dem Schädel. Sogleich nach dem Austritt theilt er sich in zwei Aeste. Der vordere Zweig geht nach aussen und theilt sich in den Paukenast und den äusseren Hautast, welcher am Unterkiefergelenk sich in die Haut verzweigt, der andere läuft nach hinten und tritt in das grosse gemeinschaftliche Ganglion aller Kopfnerven ein.

Von den Ursprüngen der übrigen Hirnnerven ist wenig zu sagen. Sie entspringen alle in ziemlich gleichen Zwischenräumen von einander an der Seitenfläche des verlängerten Markes, der Vagus, welcher auch die accessorische Wurzel deutlich zeigt, etwas höher als die andern, und laufen, wie Strahlen in ein Centrum, in ein ziemlich bedeutendes Ganglion zusammen, welches an der Seite des Halses in dem Raume zwischen Unterkieferapparat und Wirbelsäule liegt, und von folgenden Nerven gebildet wird: 1) dem hinteren Aste des Facialis, 2) Glossopharyngeus, 3) Vagus, 4) Hypoglossus, 5) ein Ast des ersten Halsnerven, welcher, zwischen den Muskeln hervorbrechend, sich als hinterster Ast zu dem Ganglion begibt, und 6) dem sympathischen Stamme. Diesen nämlich konnte ich vom Ganglion Gasseri aus (ob er an diesem theilnimmt oder nur darunter herläuft, war mir unmöglich zu entscheiden) deutlich verfolgen. Er tritt zur inneren Seite des Ganglions, Facialis und Glossopharyngeus kreuzend. Ob er von diesen vorher Zweige bekommt, weiss ich nicht.

Während auf diese Weise sechs Nerven in das Ganglion eintreten, entlässt es nur viere; den Glossopharyngeus und Hypoglossus nach unten

und vorn, welche, bedeutend die andern an Grösse übertreffend, sogleich hinter den voluminösen Zungenbeinapparat treten, und den Vagus und Sympathicus nach hinten. Die Zungennerven habe ich nicht weiter verfolgt, der Vagus und Sympathicus aber schwellen sogleich beim Eintritte unter den Brustgürtel jeder zu dem schon oft erwähnten Ganglion an. Da indess der Hals des Chamäleon so ungemein kurz ist, indem das Schulterblatt fast den hinteren Rand der Muskeln, die das Unterkiefergelenk bedecken, berührt, so folgt daraus, dass die beiden Brustganglien nur einige Linien von dem Centralganglion entfernt sein müssen, was auch in der That der Fall ist. Den weitern Verlauf dieser beiden Nerven habe ich nicht verfolgt, eine Verbindungsschlinge zwischen den beiden Ganglien zwar gesucht, aber nicht gefunden.

Zum Erstenmale tritt uns hier eine gangliöse Bildung im Verlaufe des Kopfstammes des sympathischen Nervensystemes entgegen, mit einer ungemeinen Centralisation der sämmtlichen hinteren Hirnnerven verbunden. Es kann in der That keine andere Eidechse dem Chamäleon an die Seite gesetzt werden in diesen Beziehungen, denn so stark auch die Centralisation im Platydactylus sein mochte, so hatte sie doch nicht das höchste Ziel, gangliöse Bildung erreicht, welche hier so schön ausgebildet ist. Wir werden sehen, wie in den übrigen Ordnungen der Reptilien wir überall diese Ganglienformationen, bald mehr, bald minder ausgebildet antreffen, und wie sehr Chamæleo, trotz der besonders durch die Brustganglien ausgedrückten Eidechsenähnlichkeit, in Hinsicht der anderweitigen Bildungen einen Uebergang zu den Schlangen und Lurchen macht.

Draco fuscus. Da mir von diesem kleinen Thier nur ein einziges Exemplar zu Gebote stand, dessen Skelet noch obenein unversehrt gelassen werden musste, so kann ich natürlich nur über die hinteren Hirnnerven, so weit sie in dem Raume zwischen Unterkieferapparat und Schädel, und weiter hinab am Halse sichtbar sind, einige Auskunft geben.

Es treten, sobald die äusseren Muskeln mit der Haut enfernt und der erwähnte Raum geöffnet ist, drei Nervenstämme dem Untersucher entgegen, welche wir etwas näher in's Auge fassen wollen.

Der vordere derselben, ziemlich ansehnlich, entspringt etwa in gleicher Entfernung wie das Unterkiefergelenk von der Schnauzenspitze, und gibt bald nach seinem Ursprung einen starken Ast nach hinten zum zweiten Stamme ab. Hierauf theilt er sich in zwei Aeste; der vordere derselben läuft fast senkrecht hinter dem Unterkiefer hinab gegen das Zungenbeinhorn, und theilt sich, nahe an dessen Muskulatur angekommen, in zwei Aeste, welche nach vorn zur Zunge laufen; der hintere, dickere vereinigt sich mit dem horizontalen Hauptstamm des Halses. Der zweite hintere Stamm entspringt etwas weiter nach hinten als der vorige, tritt zwischen den starken Seitenmuskeln des Hinterkopfes hervor, gibt den erwähnten Verbindungsast zum vorigen ab, sodann einen andern zum oberen horizontalen Stamm, läuft dann schief nach unten über den Hals und verzweigt sich in den zwischen Zungenbein und Brustbein ausgespannten Muskeln.

Der dritte horizontale Stamm tritt unter dem Knochengerüste hervor, welches das Unterkiefergelenk trägt, und folgt in horizontaler Richtung dem Niveau der Wirbelsäule, unter den beiden vorigen durchgehend. Von dem ersten Stamm erhält er bei der Kreuzung eine Verstärkung, weit dicker, als er selbst; unter dem zweiten angekommen, theilt sich der Stamm in zwei Aeste Der untere derselben empfängt kurz vor dem Eintritt in die Brust einen dünnen Zweig von dem oberen und schwillt bald darauf in der Brusthöhle angelangt, vor dem vorderen Ende des Herzens in ein rundliches Knötchen an, worauf er sich an die Brusteingeweide zu verästeln beginnt.

Der obere Ast des horizontalen Stammes legt sich mehr an die Wirbelsäule an, empfängt einen dünnen Ast des hinteren Stammes, gibt dann einen Zweig zu dem unteren horizontalen Ast ab und verläuft hierauf längs des Halses zum Plexus brachialis, von wo er sich weiter als Sympathicus längst der Wirbelsäule fortsetzt. Offenbar ist die Bedeutung der so eben beschriebenen Stämme folgende. Der vordere Stamm umfasst die vereinigt aus dem Schädel austretenden Nerven Vagus und Glossopharyngeus; der hintere Stamm ist der Hypoglossus, der horizontale der Kopftheil des

Sympathicus. Die Vertheilung dieser Nerven wäre demnach folgende. Kurz nach dem Austritte aus dem Schädel erhalten die vereinigten Vagus und Glossopharyngeus einen Verbindungszweig des Hypoglossus; nämlich dessen vorderen Zungenast. Bald nach der Vereinigung trennen sich aber die Nerven wieder, Glossopharyngeus und Hypoglossus gehen vereinigt zur Zunge und trennen sich erst nahe den Zungenmuskeln; der Vagus hingegen tritt nach hinten und bildet mit dem Sympathicus einen dicken Stamm, welcher sich aber bald an der Kreuzungsstelle mit dem Hypoglossus, wieder in zwei Aeste theilt, der Vagus als unterer, der Sympathicus, welcher der Zweig des Hypoglossus noch empfängt als oberer Ast. Beide Nerven verbinden sich zwar durch eine Verbindungsschlinge, die aber dadurch abweicht, dass sie schon vor dem Ganglion in den Vagus einmündet, und weiter noch vorn aus dem Sympathicus entspringt.

Der Drache weicht bei weitem nicht so sehr von dem Typus der übrigen Eidechsen ab, als die vorhergehende Gattung; indess unterscheidet ihn doch wieder ein sehr auffallendes Merkmal: das Fehlen des Ganglion des Sympathicus beim Eintritte unter den Brustgürtel, dem des Vagus correspondirend, eine Bildung, welche, den Drachen und Amphisbaena ausgenommen, alle anderen Eidechsen charakterisirt. Sonst ist das Verhältniss der übrigen Nerven, wenn auch eigenthümlich, dennoch dem der schon beschriebenen Gattungen nahe verwandt, ein Streben nach Centralisation zwar darin hervorstechend, jedoch dadurch gemildert, dass nie mehr als zwei ganze Nerven sich zu einem Stamme verbinden, nämlich zuerst Vagus und Glossopharyngeus, später Vagus und Sympathicus.

Amphisbæna alba. Die ungemein mächtige Muskelmasse, welche den Kopf umgibt, so wie die Kleinheit desselben und seiner Nerven auch bei den grössten Exemplaren machen die Präparation der Amphisbänen zu einer der schwierigsten Aufgaben. Es gelang mir auch nicht über die Verhältnisse des Abducens und des vorderen Kopfstammes ins Reine zu kommen; ich beginne desshalb sogleich beim

Facialis. Dieser, so wie der folgende Glossopharyngeus, sehr dünne, unbedeutende Nervenstamm, entspringt sehr nahe dem Trigeminus zur

Seite der Rautengrube, ganz in seinem Ursprunge von dem Acusticus überdeckt. Er war so dünn und fein, dass ich den Versuch einer Präparation seines Verlaufes im spröden Felsenbein für eine meine Kräfte übersteigende Aufgabe halten musste. Sobald er aber aus dem Felsenbeinkanale heraustritt, läuft er nur eine kurze Strecke nach hinten, wo er sodann in das gemeinschaftliche Ganglion eintritt. Ob er innerhalb des Kanales mit Abducens oder Glossopharyngeus sich verbinde, kann ich nicht bestimmen; wahrscheinlich ist es mir in der That nicht, wenn ich aus der Analogie von Chamäleon schliessen darf.

Glossopharyngeus. Das vom Facialis Gesagte gilt auch von diesem Nerven. Kurz hinter seinem Ursprunge (wie denn der Zwischenraum zwischen den Ursprüngen des Trigeminus und Vagus so klein ist, dass die sämmtlichen Nerven sich fast berühren) tritt er in den Kanal des Felsenbeins ein und nur aus demselben heraus um sich sogleich in das gemeinschaftliche Ganglion zu verlieren. Er ist der einzige nach vorn aus demselben austretende Stamm; ebenso dünn als er eintrat, krümmt er sich in einem schwachen Bogen nach vorn, nahe an den Hypoglossus angeschmiegt, um sich an den gewöhnlichen Orten zu verzweigen.

Vagus. Weit dicker, als die beiden vorhergehenden Nerven zusammen genommen, entspringt er kurz hinter dem vorigen, um sich in schiefer Richtung nach unten und hinten gegen den Hals zu fortzusetzen. Nach kurzem Verlauf nimmt er den ganzen Hypoglossus und einen Ast des ersten Halsnerven auf, gibt aber sogleich darauf einen Zweig an das gemeinschaftliche Ganglion ab. Bald darauf theilt er sich in zwei Aeste, an der Theilungsstelle einen Ast aus dem Ganglion (den Sympathicus) aufnehmend. Der vordere dieser Aeste läuft schief nach vorn, nahe an den Glossopharyngeus anliegend, der Zunge zu (vorderer Zungenast des Hypoglossus); der hintere folgt der Richtung des Stammes, gibt noch einen Ast fast gerade nach unten ab (hinterer Ast des Hypoglossus) worauf die Vagus und Sympathicus in einen Stamm vereinigt den Hals hinab laufen, um sich erst in der Brustgegend von einander zu trennen.

Hypoglossus. Seine Wurzel entspringt ziemlich entfernt vom vorigen

vom verlängerten Marke und läuft dann fast gerade nach unten dem Vagus zu, sich mit diesem und einem Aste des ersten Halsnerven zu einem Stamme verbindend. Seine Aeste sind schon beim Vagus erwähnt.

Sympathicus. Sein Verlauf als selbstständiger Nerve ist äusserst kurz und beschränkt sich auf die nicht lange Strecke vom Felsenbein zum Ganglion (vorderen Kopfstamm) und den kurzen Weg vom Ganglion zum Vagus, mit welchem er dann verschmilzt.

Das oft erwähnte Ganglion liegt zwischen Vagus und Schlund, etwas vor dem ersteren hinter dem Felsenbein, zeigt im Ganzen eine kugeliche Gestalt und folgende ein und austretende Nerven.

Eintretende. 1) Vorderer sympathischer Kopfstamm. 2) Facialis. 3) Glossopharyngeus. 4) Ast aus den vereinigten Vagus und Hypoglossus.

Austretende. 1) Glossopharyngeus. 2) Sympathischer Halsstamm.

So grosse Aehnlichkeit demnach zwischen Chamäleo und Amphisbæna herrscht, so tritt doch die bedeutende Verschiedenheit ein, dass bei ersterem alle Nerven vom Facialis an, in ein Ganglion sich vereinen, während bei der Doppelschleiche die zu einem Stamm verbundenen Vagus und Hypoglossus nur durch einen Ast daran theilnehmen, so dass mithin, statt vier austretender Aeste, wie bei Chamæleo (die beiden Zungennerven, Vagus und Sympathicus) hier nur zwei (Glossopharyngeus und Sympathicus) aus dem Ganglion austreten. Sehr schlangenähnlich zeigt sich Amphisbæna in der, bei keiner andern Eidechse vorkommenden, engen Verbindung zwischen Vagus und Sympathicus und durch das gänzliche Fehlen des correspondirenden Halsganglion dieser beiden Nerven.

CROCODILE.

Zwei Gattungen konnte ich meinen Untersuchungen unterwerfen; ein ächtes Krokodil aus dem Senegal, und den Brillenkaiman, Champza sclerops. Da beide nur sehr unbedeutend in ihren Verhältnissen abweichen, so stelle ich sie in der Beschreibung zusammen.

Abducens. Entspringt auf der unteren Fläche des Gehirns etwas hinter dem Hirnanfang als dünner Faden und wendet sich nach oben und vorne zu seinem Muskel; beim Eintritt in die Orbita gibt er an den vorderen Kopfstamm einen sehr dünnen Zweig ab.

Facialis. Untersucht man das Gehirn des Krokodils von oben, so erscheint die seitliche Fläche des verlängerten Markes, so weit die Rautengrube reicht, von einer weissen Platte bedeckt, welche nach vorn einen hackenförmig umgebogenen Fortsatz zeigt, auf der Seite hingegen in zwei Aeste sich theilt, welche in den Labyrinthsack treten. Es ist diess der Acusticus, welcher so breit ist, dass er nach vorn den Facialis und Trigeminus, nach hinten den Glossopharyngeus in ihren Ursprüngen ganz verdeckt. Hebt man aber diese Platte auf, oder untersucht man das Gehirn von unten, so sieht man einen dünnen derben Faden, welcher hart hinter dem Trigeminus von der Seitenfläche des verlängerten Markes entspringt, sogleich in das Felsenbein eintritt und in einem, nur durch ein sehr dünnes Knochenplättchen von der Gehörhöhle geschiedenen Kanale nach aussen verläuft. Innerhalb des Knochens noch vereinigt sich der Nerv mit einem von hinten kommenden Aste des Glossopharyngeus und mit dem vorderen Stamme des Sympathicus in einen Nerven, welcher, nach hinten laufend, über dem Unterkiefergelenk im Nacken aus dem Knochen tritt und sich in die hinteren oberen Nackenmuskeln vertheilt. Offenbar ist dieser Nerv dem Muskelaste des Facialis der übrigen Eidechsen analog; einen gesonderten Paukenast des Facialis konnte ich noch nicht finden.

Glossopharyngeus. Weit complicirter schon als der Lauf des Facialis, erscheint der des Glossopharyngeus. Mehrere, sehr dünne und feine

Wurzeln entspringen an der Seitenfläche des verlängerten Markes unter dem hinteren Rande der Platte des Acusticus und vereinigen sich zu einem dünnen Nerven, welcher in ein feines Loch zur Seite des Gehörorganes eintritt. Hier theilt sich der Nerv sogleich in zwei Aeste. Der vordere dieser Zweige umfasst ebenso, wie der Facialis, auf der vorderen Seite, in einem eigenen Knochenkanale von der hinteren Seite her, den Labyrinthsack, um, nach aussen und vorn sich biegend, in der beschriebenen Anastomose mit dem vorderen Kopfstamme und dem Facialis zusammenzutreffen.

Der Kanal für den hinteren Ast mündet nach aussen nicht in ein besonderes Loch, sondern in den Kanal des Vagus ein, und durch diesen tritt der Rest des Nerven an das Ganglion Vagi, eine von dessen Hauptwurzeln bildend.

Der aus dem Ganglion austretende, ihm entsprechende Stamm geht schon eher als die andern Nerven, aus dem Ganglion ab, auf dessen vorderer Seite sich von ihm trennend, so dass, wenn man von aussen her das Ganglion präparirt, ohne durch Aufmeiseln des Knochens seine innere Hälfte zu entblössen, man leicht glauben könnte, dass der Nerv gar keinen Antheil an dem Ganglion nähme. Der Nerv liegt in dem Nerven- und Gefässpaquet, welches an der Seite des Halses nach unten verläuft, am weitesten nach vorn, und schlägt sich bald um die Wand des Pharynx nach innen gegen die Luftröhre zu. Er erreicht diese in der Nähe des Kehlkopfes, und verzweigt sich hier in Schlund-Glottis und Zungenbasis, einen Ast bis nach vornen zur Zunge schickend.

Champza und Crocodilus zeigen in dem Laufe dieses Nerven einige unbedeutende Verschiedenheiten. Bei ersterer nämlich treten aus dem Glossopharyngeus, nachdem er das Ganglion verlassen hat, der unpaarige Sympathicus ganz in der Nähe des Knotens, der oberflächliche Halsstamm des Sympathicus etwas weiter nach unten aus; da aber beide genannte Nerven bei Crocodilus unmittelbar aus dem Ganglion selbst entspringen, so glaube ich ihre Beschreibung füglich bis zum Sympathicus versparen zu können.

Vagus. Seine Wurzeln zeigen die gewöhnliche fächerförmige Ausbrei-

tung längs des verlängerten Markes und die accessorische Wurzel, welche eine ziemliche Strecke an dem Halstheile des Rückenmarkes hinabläuft. Kaum haben sich die Wurzeln in dem gerissenen Loche vereinigt, so schwellen sie zu einem länglich runden Ganglion an, welches zum Theil noch innerhalb des Knochens liegend, nur mit seiner kleineren Hälfte nach aussen zu Tage liegt, und bei der Präparation von aussen dem Untersucher sogleich nach Exarticulation des Quadratbeins hinter der Gelenkfläche entgegentritt. Die von allen Seiten ein- und austretenden Nerven (neun an der Zahl) machen die Gestalt dieses Knotens zwar etwas unregelmässig, indess lässt er doch stets eine länglich eiförmige Gestalt als Grundtypus erkennen. Der Stamm des Vagus, so wie er sich durch seine spätere Verzweigung als solcher zu erkennen gibt, ist der hinterste der in dem grossen Paquet liegenden Stämme, welche aus dem Ganglion austreten. Er ist im Verhältniss zu der Grösse des Thieres sehr schwach, wie denn überhaupt die Nerven des Krokodils zwar ungemein derb und fest, dafür aber auch weit dünner im Verhältniss, als die der andern Eidechsen sind. Sobald der Vagus das Ganglion verlassen hat, steigt er noch eine Strecke in dem Nervenpaquet nach abwärts, verlässt es dann aber, um, der oberen Wand des Schlundes folgend, seinen Weg gegen die Brusthöhle fortzusetzen. Während seines ganzen Verlaufes am Halse zeigt er nicht einen Ast, sobald er aber in der Brusthöhle angelangt ist, vertheilt er sich in manichfache Aeste zu den verschiedenen Organen, die er versorgt, namentlich starke Plexus am Anfange der Brust mit dem oberflächlichen sympathischen Halsstamm zusammensetzend, welche offenbar den Herz- und Lungengeflechten entsprechen. Eine Anschwellung ist in seinem ganzen Verlaufe nicht zu bemerken, namentlich ist er da, wo er unter den Brustgürtel tritt, gänzlich frei davon. Das Verhalten ist dasselbe bei den beiden Geschlechtern der Krokodile.

Hypoglossus bei Champza. Seine feine, lange Wurzel entspringt auf der Grundfläche des verlängerten Markes sehr nahe der Mittellinie und tritt durch ein besonderes Loch des Hinterhauptbeines zum Ganglion, in dessen innerer Fläche er sich verliert. Die Wurzel ist länger als die der

anderen in's Ganglion eintretenden Nerven, aus mehreren sehr feinen Fäden zusammengesetzt, und sie erreicht das Ganglion nicht gerade an seinem inneren Ende, sondern in der Mitte etwa, wo es am dicksten ist. Aus dem Ganglion treten zwei Stämme, welche als Repräsentanten des Hypoglossus angesehen werden müssen, der eine, vordere, nur sehr klein und schwach, verliert sich sogleich in einen sehr nahe liegenden Muskel, der zwischen Zungenbein und Unterkiefergelenk befestigt ist, während der hintere, grössere, die übrigen Primitivfasern des Hypoglossus enthält. Es sind die beiden Stämme die mittleren der aus dem Ganglion austretenden, und von Glossopharyngeus nach vorn, Vagus nach hinten eingefasst. Sobald der hintere, grössere Stamm etwa in gleiches Niveau mit der oberen Schlundwand angelangt ist, theilt er sich in die gewöhnlichen zwei Aeste, den hinteren zu den Schulterzungenbeinmuskeln, den vorderen für die bewegenden Massen, welche vor dem Zungenbein liegen. Nur des vorderen Astes Verzweigung ist hier von Interesse wegen einer Verbindung der Nerven beider Seiten. Sobald nämlich der Nerve bei der Zunge angelangt ist, theilt er sich in zwei Aeste, den einen, der in die Zunge selbst eintretend sich in dieser verzweigt und auf unserer Figur abgeschnitten und zurückgeschlagen ist, und einen andern Hauptast, welcher zwischen den von den Seitenästen des Unterkiefers in die Zunge aufsteigenden Muskeln sich nach vorn begibt, und mit dem Nerven der anderen Körperhälfte zusammenfliesst. Der Nerve liegt nämlich hier auf dem grossen, den Boden der Mundhöhle bildenden Muskel, welcher offenbar dem Geniohyoïdeus entspricht, und seine schiefe Richtung nach innen und vorn beibehaltend, trifft er mit dem der andern Seite eine kurze Strecke hinter dem Zungenbändchen zusammen. Die ganze Verbindungsstelle ist etwa eine Linie lang, und bildet, indem die beiden Stämme nach vorn in derselben Richtung wieder austreten, um sich bis an das Kinn zu verzweigen, die Form eines X. Ich habe mich mit der Lupe überzeugt, dass es nicht etwa sich um ein Aneinanderliegen der beiden Nerven, die durch festes Zellgewebe verbunden sein könnten, sondern um einen wirklichen Uebergang und Verbindung beider in einen queren Nerven handelt, und

ich glaube sie mit vollem Rechte der von *Bach* (de nervis hypoglossis et laryngeis) entdeckten Verbindung, welche beim Menschen vorkommt, an die Seite stellen zu dürfen; jedoch ist diese Verbindung beim Brillenkaiman so stark und in die Augen springend, dass ihre Präparation nicht die mindesten Schwierigkeiten darbieten kann. Ob diese Verbindung auch bei andern Reptilien vorkommt? Ich habe sie wenigstens nirgends gefunden, muss aber auch gestehen, dass ich nur bei sehr wenigen den Verlauf des Hypoglossus bis in seine weitesten Verzweigungen verfolgt habe.

Bei Crocodilus verhält sich der Hypoglossus etwas anders. Während beim Kaiman keine Verstärkung vom ersten Halsnerven aufzufinden war, so erhält der Hypoglossus hier sowohl von diesem, als auch weiter unten vom zweiten einen ansehnlichen Zuwachs, gibt aber auch dafür einen starken Ast an den Vagus, der bei Champza ebenfalls fehlt. Sonst ist sein Verlauf derselbe. Ob die Anastomose existirt, darüber konnte mein verstümmeltes Exemplar keine Auskunft ertheilen.

Sympathicus. Ein auffallendes Missverhältniss tritt ein zwischen dessen vorderer und hinterer Parthie. Während vom Ganglion an eine ungemeine Entwicklung der sympathischen Nerven ganz eigenthümliche Verhältnisse hervorbringt, ist besonders der vordere Grenzstrang so sehr verkümmert, dass es schwer hält, seinen Verlauf gehörig zu verfolgen.

Den Sphenoidalplexus habe ich bei Champza abgebildet. Die drei bis vier Zweige des Infraorbitalnerven, welche ihn bilden sind äusserst fein und der Plexus selbst, so wie der aus ihm entspringende Nervenstamm, so unscheinbar, dass sie leicht bei der Wegnahme des Zellgewebes verloren gehen. Der dünne, aus dem Plexus entstehende Nerv läuft gegen den Grund der Augenhöhle, erhält hier einen ebenso feinen Zweig des Abducens und dringt dann gegen das Ganglion Gasseri vor. Bei Champza habe ich deutlich verfolgen können, dass er an dessen unterer Fläche nur anklebt und weiter nach vorn dringt in das Felsenbein, um sich hier mit dem Facialis und Glossopharyngeus in der oben berührten Anastomose zu vereinigen. Bei Crocodilus dringt er in das Ganglion Gasseri selbst ein und

der Verbindungsast mit dem Facialis entspringt daher aus dem Ganglion; es scheint demnach der Nerv, welcher bei dem einen nur enge anliegt, bei dem andern durch das Ganglion hindurch zu gehen.

Wie ich oben schon angeführt, entspringt aus der Anastomose des Facialis nur ein einziger Ast, der Muskelast, wenigstens konnte ich keinen weiteren Zweig von hier aus zum Ganglion der vereinigten Nerven finden.

Will man nun nicht annehmen, dass der Sympathicus hier unterbrochen sei (und diess glaube ich, wäre aller Analogie entgegen) oder aber, dass er erst in dem hinteren Ganglion beginne, und somit Trigeminus Abducens und Facialis keinen Antheil an ihm nähmen (wofür ebenfalls die Verhältnisse der übrigen Reptilien nicht sprechen möchten), so sieht man sich zu der Annahme gezwungen, dass aus der Anastomose seine Fasern in den Glossopharyngeus aufsteigen und mit diesem in das Ganglion eintreten, dass mithin der zwischen Anastomose und Glossopharyngeus die Verbindung bewirkende Ast der vordere Kopfstamm des Sympathicus, nicht aber ein Ast des Glossopharyngeus selbst sei. Für diese Annahme spricht besonders der Umstand, dass zwar bei andern Reptilien auch Verbindungen von Glossopharyngeus und Facialis vorkommen, aber nur zu dem Zweck, um Stämme des Sympathicus zu bilden, nie hingegen um den Muskelast des Facialis herzustellen, der stets, wo er vorkommt, von dem Facialis allein gebildet wird. Ich glaube mithin, mich für diese Annahme erklären zu müssen, dass der Sympathicus aus der Anastomose wieder nach innen einlenkt, mit dem Glossopharyngeus verschmilzt und als gemeinschaftlicher Stamm mit diesem in das hintere Ganglion eintritt.

Dieses ist nun der grosse Centralpunkt, aus welchem die verschiedenen sympathischen Bildungen den Hals hinab strahlen. Die ein- und austretenden Nerven dieses Ganglion sind folgende:

Eintretende: 1) der zu einen Stamm vereinigte Sympathicus und Glossopharyngeus. 2) Vagus. 3) Hypoglossus.

Austretende bei Champza nach unten: 1) Glossopharyngeus mit dem

Sympathicus superficialis vereinigt. 2) Vorderer 3) hinterer Ast des Hypoglossus. 4) Vagus. Nach hinten : 5) Sympathicus impar. 6) Sympathicus profundus.

Der Sympathicus impar scheint bei Champza halb aus dem Glossopharyngeus, halb aus dem Ganglion unmittelbar zu entspringen; ich habe ihn desshalb unter die Nerven des Ganglion gereiht, weil er bei Crocodilus evident nur aus ihm entspringt.

Bei Crocodilus herrscht der Unterschied, dass der Sympathicus superficialis direkt aus dem Ganglion, nicht aus dem Glossopharyngeus abgeht, dass dafür aber der vordere Ast des Hypoglossus mit seinem Stamme vereinigt austritt, so dass also die nämliche Anzahl Nerven auch bei dieser Gattung behauptet wird.

Sympathicus superficialis. Bei beiden Geschlechtern in seinem Verlaufe völlig gleich, herrscht nur, wie bemerkt, der Unterschied, dass sein Stamm, bei Crocodilus direkt aus dem Ganglion entspringend, bei Champza eine geringe Strecke weit mit dem Glossopharyngeus verbunden bleibt. Der Nerv verfolgt im Allgemeinen dieselbe Richtung wie der Vagus, legt sich an den oberen Rand der Luftröhre, folgt diesem nach abwärts, und bildet am Beginnen der Brust einen bedeutenden Plexus cardiacus und pulmonalis, jedoch ohne Knotenbildung, mit dem herumschweifenden Nerven, nachdem er vorher einige anastomosische Aeste an den ramus recurrens vagi, so wie mehrere Zweige an den Schlund und die Luftröhre abgegeben hat. Der Nerv geht ganz in dem Brustplexus unter und ich habe keine Verbindung desselben in der Brust mit dem tiefen Sympathicus entdecken können.

Ich gebe gern zu, dass gegen die Bedeutung, welche ich diesem Nerven zulege, Einwürfe erhoben werden könnten. Ich war selbst im Anfange, als ich nur noch das schlecht erhaltene Exemplar von Crocodilus präparirt hatte, das mir zu Gebote stand, unschlüssig, ob es nicht vielleicht der vom Vagus abgetrennte Ramus laryngeus und œsophageus sein möchte, welcher hier direkt aus dem Ganglion entspränge. Allein die Untersuchung von Champza änderte meine Ansicht. In der That dürfte doch wohl nicht

ein Ast, der vom Glossopharyngeus entspringt, als ein vom Vagus losgelöster Zweig angesehen werden. Ebenso wenig konnte ich ihn als den hinteren Ast des Glossopharyngeus betrachten, da dieser Nerv schon einen solchen besass (in der Figur durch den Kehlkopf und die Luftröhre verdeckt) und zudem der hintere Ast des Geschmacksnerven nie so weit nach hinten sich erstreckt, sondern stets in der Nähe des Schlundkopfes sich verzweigt.

Den Ausschlag, denke ich, gibt aber der Plexus cardiacus und pulmonalis. Der tiefe Sympathicus anastomosirt nirgends mit dem Vagus, er verläuft als einfacher Grenzstrang; und ein Succurs vom Sympathicus zu diesen Plexusbildungen war mir doch durchaus nöthig! Ich musste also wohl nothgedrungen, der guten Ordnung wegen, den vorliegenden Nerven zu einem sympathischen Stamme stempeln. Hat die Sympathie keinen Theil an ihm, was fernere Untersuchungen darthun mögen, so thut dies seiner Existenz wenigstens keinen Eintrag.

Sympathicus profundus. Offenbar ist dieses der wahre Hauptstamm des sympathischen Nervensystems, und superficialis wie impar nur accessorische Bildungen. Präparirt man von aussen her das Ganglion, so hält es sehr schwer, seiner ansichtig zu werden, da er fast ganz an dessen oberem Ende, nahe unter dem Eintritte der Wurzel des Vagus, dasselbe verlässt, und, hart an dem Knochen anliegend, sogleich nach hinten in den Kanal zwischen den Wurzeln der Querfortsätze einlenkt, wo er, von allen Muskeln der Wirbelsäule bedeckt, nach hinten verläuft. Exartikulirt man aber in der Mitte des Halses einen Querfortsatz und sucht ihn hier auf, so ist es leicht ihn nach beiden Seiten hin zu verfolgen, so wie auch von innen aus, den Zwischenrippennerven nachgehend, man ihn nicht verfehlen kann. Im Anfange scheint er keine Verbindung mit den Halsnerven zu besitzen, bei Crocodilus schien mir der zweite einen sehr feinen Ast an ihn abzusenden, der erste und dritte hingegen nicht; bei Champza liess erst der vierte Halsnerve einen solchen Ast wahrnehmen. Bei letzterer Gattung waren auch seine Ganglien, welche bei Crocodilus früher mir noch zweifelhaft blieben, deutlich wahrzunehmen. Die Verbindungsäste aus

den Halsnerven kommen aus dem unteren Aste derselben, und laufen schief nach vornen, um jedesmal in dem Zwischenraum zwischen zwei Querfortsätzen sich mit dem dort befindlichen Ganglion des Nerven zu verbinden. Aus demselben Ganglion entstehen dann, soweit der Sympathicus impar läuft, dünne, feine Aeste, welche die Körper der Wirbel umschlingend, nach unten laufen und in den Sympathicus impar übergehen. Die Ganglien wachsen in ihrer Grösse gegen die Brust zu, das an dem vierten Halsnerven gelegene ist sogar nur mit der Lupe wahrzunehmen. Sobald der Nerv im Anfange der Brust den Kanal verlassen hat, folgt er in derselben Weise den Brustwirbeln, indem er an deren äusserer Fläche hart dem Knochen anliegt, und bei jedem Brustnerven ein Ganglion bildet.

Sympathicus impar. Gewiss die merkwürdigste aller Bildungen, die das Krokodil vor den andern Eidechsen auszeichnen. Seinen Anfang kannte schon Bischoff; aber ihn für einen Muskelast haltend, verfolgte er ihn nicht weiter. In der That schlägt er sich sogleich, nachdem er das Ganglion, an dessen vorderem Rande er entspringt, verlassen hat (bei Champza entspringt er sogar aus dem Glossopharyngeus zum Theil), nach hinten gegen die kurzen Muskeln, welche die Halswirbelsäule mit dem Hinterhaupte verbinden, und um diese sich herumwendend, auf die untere Fläche der Halswirbelsäule. Der Lauf der Nerven beider Seiten ist darnach so gerichtet, dass sie, den Dornfortsatz des zweiten Halswirbels umfassend, sich auf dem des dritten, unter einem spitzen Winkel zusammenlaufend, zu einem einzigen Nerven vereinigen, welcher nun, genau in der Mittellinie, über die Spitze der unteren Dornfortsätze weg, in der tiefen Furche, welche die Muskeln der Halswirbelsäule zwischen sich lassen, verläuft. Vom vierten Halswirbel an, lässt sich stets in der Grube zwischen zwei Dornfortsätzen auf jeder Seite ein Ast finden, welcher, den Wirbelkörper umfassend, nach oben zu dem entsprechenden Ganglion des unpaaren Nerven sich begibt. So viel hatte ich an einem übel conservirten Exemplar von Crocodilus den Nerven untersucht, als mir Champza neue Aufschlüsse gab. Es trennt sich hier nämlich an zwei oder drei Stellen

seines Verlaufes der Nerv in zwei Aeste, welche, eine kurze Strecke neben einander verlaufend, sich dann wieder zusammen begeben um vereint ihren Lauf fortzusetzen. Der Nerv wird von vorn nach hinten immer dünner und von dem neunten Dornfortsatz an war es mir unmöglich, ihn weiter zu verfolgen, wahrscheinlich löst er sich ganz in die Verbindungsnerven zu dem tiefen Sympathicus auf. Die genaueste Untersuchung mit starken Lupen liess an den Stellen, wo der Nerv sich als einfach darstellte, keine Zusammensetzung aus zwei Hälften erkennen.

Dies die Nerven des Krokodiles, soweit ich sie untersucht. Jeder wird zugeben, dass eine Parallelisirung derselben mit denen der übrigen Eidechsen unmöglich ist. Das die hinteren Hirnnerven vereinigende Ganglion, die Anastomosen des Hypoglossus, das sonderbare Verhalten der sympathischen Stämme, das Fehlen der charakteristischen Ganglien beim Eintritte unter den Brustgürtel, das seltsame Missverhältniss zwischen dem mageren vorderen sympathischen Strange und der mächtigen Entwicklung dieses Systemes am Halse geben den Krokodilen eine ganz besondere Auszeichnung. Ich muss nur bedauern, nicht mehr und grössere Exemplare (das grösste, welches ich untersuchte, mass vom Kopf zur Schwanzspitze höchstens 1½ Fuss) zur Untersuchung gehabt zu haben, um den Resultaten meiner Forschungen diejenige Gewissheit ertheilen zu können, welche nur durch oftmalige Präparation desselben Gegenstandes erzielt werden kann.

OPHIDIER.

Von giftlosen Schlangen wurden untersucht : Python tigris, Coluber siculus und natrix; von Giftschlangen : Crotalus horridus, Naja Haje, erwachsen und als Fötus, Vipera prester und Redi. Es sind diess nur wenige Species und leider war ich noch bei mehren durch anderweitige Rücksichten, da das Skelet erhalten werden sollte, am Oeffnen des Kopfes

verhindert, indess reichen die geringen Resultate doch wohl hin, den Typus dieser Ordnung festzustellen.

Abgebildet sind: Crotalus horridus Taf. III, Fig. 1, 2 und 3. Vipera prester Taf. III, Fig. 7. Coluber siculus Taf. III, Fig. 4. Naja Haje Taf. III, Fig. 5 und 6.

Ueber Python tigris habe ich schon in Müllers Archiv (1839, Heft 1, S. 39) einen Aufsatz veröffentlicht, auf welchen ich mich, um Wiederholungen zu vermeiden, beziehe; da jedoch über manches dort Angenommene meine ferneren Untersuchungen mich eines Besseren belehrt haben, so werde ich am Ende der Beschreibung der Ophidier die, diesen Gegenstand betreffenden Verbesserungen angeben.

Crotalus horridus.

Der Kopf durfte nicht geöffnet werden. Da die Verhältnisse ohne genauere Beschreibung des Trigeminus nicht verstanden werden dürften, so sehe ich mich genöthigt, diesen mit in das Detail aufzunehmen.

Trigeminus. Wie bei allen Schlangen, die ich untersucht, treten der Infraorbital und Inframaxillarast des fünften Paares aus gesonderten Löchern des Schädels hervor, und zwar stets schon in eine ziemliche Anzahl Aeste zerspalten. So tritt bei Crotalus der Infraorbitalis in 4 Aeste getrennt aus dem Schädel, von welchen der erste sich in dem Augenliede und der Thränendrüse, der zweite in dem ganzen Mundrande des Oberkiefers, namentlich in und an der blinden Grube sich verzweigt, welche zur Seite der Schnauze hinter der Nasenöffnung liegt. Der dritte Ast, welcher das Sphenoidalganglion bilden hilft, läuft unter dem Augapfel durch gegen die Nasenhöhle; der vierte endlich scheint sich ganz in die Giftdrüse zu verlieren. Präparirt man aber den Nerven genauer, so zeigt sich, dass er nur auf der inneren Seite der sehnigen Umhüllung der Giftdrüse verläuft, und sich als eigentlicher Zahnnerv des Oberkiefers verhält.

Mit dem Unterkiefernerven verlassen noch zwei bis drei Muskeläste den Schädel, um durch das hintere, dem Trigeminus bestimmte Loch auszutreten, und als letzter Ast ein Zweig, welchen ich als

Facialis ansehe. Nach der Analogie und der Untersuchung von Coluber siculus, deren Schädel ich öffnen durfte, ist der Facialis noch innerhalb des Schädels mit dem Trigeminus in der Weise verbunden, dass er mit seiner ganzen Wurzel, welche neben dem Acusticus entspringt, in das Ganglion Gasseri eindringt, und eine kurze Strecke darauf, noch im Knochenkanal, sich wieder von demselben trennt. Während alle andern Aeste des Trigeminus sich gerade nach aussen oder unten zu den vor dem Quadratbein liegenden Kaumuskeln oder in den Unterkieferkanal begeben, läuft der als Facialis zu betrachtende Ast hart auf dem Knochen horizontal nach hinten, unter dem Quadratgelenk durch und spaltet sich, hinter demselben angelangt, in zwei Aeste, deren einer noch eine kurze Strecke fortläuft und dann in zwei Aeste sich theilt, wovon der vordere in den die hintere Fläche des Quadratbeins bedeckenden Muskeln, der hintere in dem grossen seitlichen Hautmuskel des Halses sich verzweigt. Der hintere Zweig des Facialis bleibt auf dem Knochen anliegend und tritt in das grosse Kopfganglion ein.

Ohne Zweifel, wie aus der Beschreibung von Coluber noch deutlicher erhellen wird, ist es dieser Nerv und nicht der in meiner Abhandlung über das Nervensystem des Python als solcher beschriebene Ast (der Abducens), welcher für den eigentlichen Gesichtsnerven gehalten werden muss.

Das *hintere Kopfganglion* von Coluber ist, dem Anscheine nach, ziemlich unbedeutend, sobald man die Nerven noch nicht von der dicken Scheide befreit hat, von welcher sie gemeinschaftlich umhüllt sind. Geschieht aber dieses, so entdeckt man ein ziemlich plattes, nach vorn abgestutztes, hinten zugespitztes Ganglion von hellgrauer Farbe, welches von der Columella und dem Quadratbein ganz verdeckt, erst dann sichtbar wird, wenn das Quadratgelenk geöffnet, und das Quadratbein nach unten und die Columella nach oben zurückgeschlagen ist. Es treten fünf Nerven in dasselbe ein, und drei Stämme aus.

Der *Facialast* des Ganglion läuft, nachdem er, wie schon angeführt, den Muskelast abgegeben, bis unter die Columella und theilt sich dort in

zwei Aeste, deren unterer sogleich in den sympathischen Stamm einmündet, der obere wieder in zwei Zweige sich theilt, wovon der eine mit dem Glossopharyngeus verschmilzt, der andere direkt in das obere Ende des Ganglion einmündet zwischen Glossopharyngeus und Sympathicus.

Der Stamm des *Glossopharyngeus* verlässt das Felsenbein hart unter der Austrittsstelle der Columella (die bekanntlich sehr lang, schmal und spiessförmig, den Raum der Paukenhöhle weit überragt und an das Quadratbein durch ihre sehnige Umhüllung angeheftet ist) durch ein besonderes feines Loch und tritt, nachdem er sich mit dem Facialaste durch den bei diesem erwähnten Zweig verbunden, in das obere, abgestutzte Ende des Ganglion, zwischen Facialis und Vagus ein.

Der bedeutendste aller Stämme, welche in das Ganglion eintreten, ist der *herumschweifende Nerve*. Hinter und etwa in gleichem Niveau mit der Columella aus einem besondern Loche hervortretend, so dass dieses Knöchelchen zwischen ihm und dem Glossopharyngeus gleichsam eingefasst ist, tritt er, als oberster aller Nerven, so in das Ganglion ein, dass dieses gleichsam als ein Auswuchs seiner vorderen Fläche erscheint, und man in der That die direkte Fortsetzung seiner, durch ihre blendendweisse Farbe sich auszeichnenden Fasern in den am Halse hinablaufenden Stamm deutlich unterscheiden kann.

Der *Hypoglossus* verlässt das Hinterhauptsbein durch das Foramen condyloideum, welches etwa senkrecht unter der Austrittsstelle der Columella liegt. Hart an dem Knochen sich haltend, läuft er anfangs gerade nach hinten und erhält von dem ersten Halsnerven einen Verbindungszweig, welcher ihn kurz nach seinem Austritte aus dem Knochen erreicht. Hierauf wendet er sich mehr nach aussen und etwas nach oben zum Ganglion, tritt aber nicht in dasselbe ganz ein, sondern bildet nur eine knieförmige Verbindung mit dessen hinterer Spitze, während die Hauptmasse des Stammes in die gemeinschaftliche Scheide der Nerven und Gefässe des Halses eintritt, und dort, mit einem Aste des Vagus verbunden, als Zungenfleischnerv sich fortsetzt.

Der letzte, in das Ganglion sich einsenkende Nerv ist endlich der *sympathische Stamm*. Es entspringt dieser aus dem Sphenoidalknoten auf folgende Weise:

Sobald der Infraorbitalnerve unter dem Augapfel angelangt ist, gibt er drei dünne Aeste ab, welche, nach unten steigend, in das auf dem knöchernen Gaumengewölbe aufliegende Ganglion auf die Weise eintreten, dass die beiden hinteren nahe neben einander in dessen hintere grössere Anschwellung, der vordere hingegen in den kleinern vorn gelegenen Knoten des Ganglions eintritt. Bald darauf gibt der Infraorbitalis einen nicht sehr dicken Ast ab, welcher, vom Laufe des Hauptstammes nach aussen abweichend, in den Vorwärtszieher das os pterygoideum eindringt. Aus diesem Aste entspringen zwei Zweige, welche nach hinten umkehrend, gegen das Ganglion laufen; und wovon der obere dünner, sich in zwei Zweige theilt, deren oberer nicht direkt in das Ganglion einmündet, sondern nach hinten laufend mit dem mittleren der senkrechten Aeste sich verbindet, während der untere Zweig, an den vordern senkrechten Ast sich anlegend, mit diesem in das vordere Ende des Ganglions eintritt.

Das Ganglion selbst ist zwar nicht so dick, aber länger als das hintere Kopfganglion und deutlich in zwei hinter einander liegende Knötchen geschieden, deren vorderes kleiner, rundlicher, das hintere länglicher und platter ist. Das vordere erhält an seiner vorderen Spitze die beiden horizontalen Aestchen aus dem Muskelaste des Infraorbitalis und den vorderen senkrechten Ast aus dem Stamme dieses Nerven, das hintere die beiden hinteren senkrechten Zweige aus dem Stamme. Es gehen daraus ab: nach unten, und zwar aus dem vorderen und der Verbindungsstelle zwischen beiden Knötchen, zwei feine Aeste zur Mundschleimhaut; nach hinten, der vordere sympathische Kopfstamm *). Dieser steigt, der

*) J. Müller sagt in seiner Anmerkung zu meiner Abhandlung über Python, S. 63, von den Klapperschlangen: «das Ganglion sphenopalatinum fand ich nicht und das Ganglion cervicale supremum ist ganz unkenntlich;» ich finde im Gegentheil ersteres bei der Klapperschlange am deutlichsten unter allen Reptilien, die ich untersucht. Ein so genauer Beobachter, wie Müller, kann es nicht übersehen, und ich mich nicht getäuscht haben; denn das Ganglion ist noch heute mit allen seinen Verbindungs-

Wölbung der Orbita folgend, nach hinten in die Höhe, um in die vordere Mündung des vidianischen Kanals zu gelangen, aus welchem zugleich ein Muskelast in einen der tiefen Gaumenmuskeln hervordringt. Der vidianische Kanal ist nur sehr kurz, und wahrscheinlich findet in ihm die Verbindung mit dem Abducens, wie bei Python, statt, und auch, wie Müller anführt, eine Verbindung mit dem motorischen Theile des fünften Paares, aus welcher der angeführte, so wie zwei an der hinteren Oeffnung des Kanals aus dem vidianischen Nerven entspringende Muskeläste entspringen. Sobald der vordere Kopfstamm den vidianischen Kanal verlässt, gibt er zwei sehr feine Muskeläste nach unten ab, läuft dann gegen die Columella hin und tritt in die Scheide ein, welche die sämmtlichen, in das Ganglion eintretenden Nerven umhüllt. In dieser Scheide eingeschlossen, erhält er den Verbindungsnerven des Facialis und tritt kurz darauf in das Ganglion ein.

Aus dem Ganglion sah ich nur drei Nervenstämme austreten, den Vagus, Hypoglossus und Glossopharyngeus, welche in einer gemeinschaftlichen Scheide, wie bei Python, sich nach unten fortsetzten. Ihren weitern Verlauf zu verfolgen, war mir unmöglich, da Fäulniss, und wahrscheinlich, ehe es in den Besitz des Museums kam, rohes Einpacken des todten Thieres (wodurch Rippen und Knochen zerbrochen waren), eine weitere Präparation der Hals- und Brustgegend unmöglich machten, was ich besonders in der Hinsicht bedaure, da das Verhältniss des Vagus zu den Hals- und Brustnerven mir noch keineswegs klar ist.

Was den weiteren Verlauf des Sympathicus hinter dem Ganglion betrifft, so muss ich mein Schwanken gestehen. Bei mehren kleinen Schlangen, die ich untersuchte, konnte ich die Verbindungsschlingen zwischen den Halsnerven, die Müller als seine Fortsetzung ansieht, nur

ästen, auf Wachs gespannt, in der Berner anatomischen Sammlung aufgestellt. Es ist mir diess vielmehr ein Beweis, wie precär es um die Ganglienbildungen bei den Reptilien steht, und wie vielleicht selbst individuelle Abweichungen in Menge bei diesen Thieren insofern vorkommen mögen, dass, mit Beibehaltung der Hauptstämme, die Verbindungen der Nerven bei einzelnen Individuen derselben Species bald nur Plexus sind, bald gangliöse Beschaffenheit haben.

theilweise wiederfinden; auch kommt es mir unwahrscheinlich vor, dass der Faden, welcher zwischen Hypoglossus und erstem Halsnerven ausgespannt ist, der Anfang des sympathischen Halstheiles sein sollte, da er nicht in das Ganglion selbst, sondern in den, nur wenig Antheil am Knoten nehmenden Hypoglossus eintritt, und dieser Nerv überdiess fast stets eine Verstärkung vom ersten Halsnerven erhält. Ich vermuthe noch immer, dass der Vagus den sympathischen Halstheil enthält, und hoffe, dass Untersuchungen grosser eingespritzter Schlangen (denn die Lymphscheiden der Gefässe erschweren ungemein die Präparation nicht eingespritzter Exemplare) hierüber uns Aufklärung verschaffen werden.

Naja Haje.

Auch dieser Giftschlange Schädel durfte, zur Schonung des Skeletts, nicht geöffnet werden, ebenso wenig konnte ich, aus Rücksicht für den Giftapparat, tief genug eindringen um die sphenopalatinischen Verhältnisse zur Anschauung zu bekommen.

Mit dem hinteren Aste des Trigeminus tritt, wie bei der vorhergehenden Schlange der *Facialis* aus dem Schädel, sich sogleich in den Muskelast und den Ast zum Ganglion theilend. Das Ganglion hat dieselbe Lage wie bei Crotalus, dicht unter der Austrittsstelle der Columella, ist aber durch das breite, seitlich vorspringende Dach des Schädels besser gedeckt, als das der Klapperschlange, so dass, ohne Eröffnung der Knochen, es unmöglich ist, sich Rechenschaft über die in dasselbe eintretenden Nerven zu geben. Es ist klein, gedrungen, nicht so länglich, wie bei Crotalus, sondern fast kugelrund und von weisser Farbe. Wie sich die Hirnnerven verhalten zu ihm, weiss ich nicht, ebensowenig habe ich mich über das Vorhandensein des vidianischen Stammes unterrichten können, doch schien es mir, als trete dieser ganz auf der innern Fläche in das Ganglion ein. Sehr deutlich aber habe ich einen, ziemlich ansehnlichen Faden vom ersten Halsnerven gesehen, welcher auf der hinteren Seite in das Ganglion eintritt und wohl dem tiefen Halstheil des Sympathicus entsprechen könnte, und es ist in der That keine der von mir untersuchten

Schlangen der Ansicht Müller's günstiger, als gerade Naja, zumal da noch ausser diesem Faden ein Verstärkungszweig des ersten Halsnerven zum Hypoglossus existirt.

Die austretenden Nerven sind in einen einzigen Stamm verschmolzen, der sich aber bald in zwei Aeste theilt. Der vordere dieser Nerven erhält einen Zweig vom ersten Halsnerven und bald darauf vereinigt sich ein Ast des vorderen und ein Ast des hinteren Nerven um durch ihren Zusammenfluss einen dritten, mittlern Stamm zu bilden, den Hypoglossus, denn der vordere der Stämme ist der Glossopharyngeus, der hintere der Vagus. Dieser gibt, bevor er dem oberen Rande der Speiseröhre folgend, den Hals hinabläuft, noch einen starken Ast an die hintern Zungenbeinmuskeln (mithin war der hintere Ast des Hypoglossus noch in ihm enthalten); die andern beiden verfolgen ihren Weg, um das Kiefergelenk biegend, nach vorne.

An einem 7 Linien langen Embryo derselben Schlange, welchen mir Herr Professor Valentin, dessen freundliche Unterstützung im Verlaufe dieser Arbeit ich öfter zu erproben Gelegenheit hatte, mittheilte, fand ich dieselben Verhältnisse wieder; nur war ich erstaunt über die ungemeine Grösse des Ganglions, welches bei einem Schlänglein, das kaum so viel Zolle mass, als die erwachsene Fusse, fast denselben Umfang hatte, mithin eine verhältnissmässig enorme Grösse besass.

Coluber siculus.

Der *Facialis* entspringt dicht neben dem Acusticus und scheint selbst dessen vordere Parthie auszumachen; das Gehirn ist an dieser Stelle so zusammengeschoben, dass sein Ursprung fast gerade über dem des Trigeminus liegt. Anstatt daher durch ein eigenes Loch auszutreten, verschmilzt er mit dem Ganglion Gasseri und tritt, wie bei den andern Schlangen, vereint mit dem hinteren Aste des fünften Paares aus dem Schädel. Sogleich theilt er sich in den Muskular- und sympathischen Ast. Ersterer verzweigt sich, wie gewöhnlich in den Kaumuskeln, letzterer tritt, nach hinten laufend, in den gemeinschaftliche Stamm ein, welcher gebildet wird von Hypoglossus, Vagus und

Glossopharyngeus. Der Urprung dieses Nerven ist deutlich geschieden am Gehirne vom Vagus und dem Acusticus sehr nahe gerückt; jedoch vereinigt er sich noch innerhalb des Schädels mit dem herumschweifenden Nerven zu einem Stamm. Sobald dieser den Knochenkanal verlassen hat, empfängt er den durch das Foram. condyloid. vortretenden *Hypoglossus*, dessen Ursprung ziemlich weit vom Vagus ab gegen das verlängerte Mark hin sich findet, und alle drei Nerven bilden nun einen einzigen, dicken Stamm, an welchem ich keine Spur von Anschwellung entdecken konnte. Gleich nach Empfang des Hypoglossus tritt auch der Facialisast und bald nach diesem eine Verstärkung des ersten Halsnerven hinzu und der Stamm krümmt sich nun um die Kieferecke herum, keine Spur von Theilung zeigend, bis er diese umbogen hat, wo er sich dann in drei Aeste theilt, von welchen jedoch die beiden vorderen, Glossopharyngeus und Hypoglossus, noch eine kleine Strecke vereinigt bleiben um sich erst in der Nähe des Zungenbeines zu trennen, während der Vagus, nach hinten laufend, bald den Ramus recurrens abgibt und dann seinen Weg zur Brust weiter fortsetzt.

Wie sich der sympathische Kopfstamm verhält, wurde nicht untersucht.

Auffallend war mir das Fehlen jeder gangliösen Bildung in den hinteren Kopfnerven bei Coluber, da ich doch sonst mich nie in der Erwartung eines Ganglions bei den Schlangen getäuscht hatte; vielleicht auch, dass ein solches an der Abgangsstelle des Ramus recurrens existirt.

Vipera prester (Pelias Berus). Die Anordnung des Facialis, sowie die Vereinigung der drei hinteren Hirnnerven in einen Stamm ist ganz der bei Coluber ähnlich, ebenso die Vertheilung der Zungennerven und der frühe Abgang des Ramus recurrens Vagi. Eigenthümlich dagegen ist das Verhältniss des Halsganglion des Sympathicus. Dieses liegt nämlich auf dem Schlunde hinter dem vereinigten Stamm, ziemlich klein, rund, und durch vier Aeste mit den umliegenden Nerven vereinigt. Der erste Ast geht aus dem vereinigten Stamme ab, gerade da, wo diese hinter dem Unterkieferwinkel sich umbiegt, ein zweiter Nerv geht gerade nach oben zwischen

die Muskeln der Halswirbelsäule, in den ersten Halsnerven mündend, der dritte Ast setzt sich horizontal nach hinten auf dem Schlunde fort. Dieser ist so fein, dass ich nicht mit Bestimmtheit sagen kann, ob er sich mit einem ihm entgegenkommenden Aste des zweiten Halsnerven vereinigt; indessen hatte es den Anschein. Der vierte Ast aus dem Ganglion endlich tritt in den Stamm des Vagus ein und verschmilzt mit ihm total. Die Schlingen zwischen den Halsnerven setzen sich von da aus den ganzen Hals hinab fort und bilden hier ohne Zweifel das Analogon des tiefen Sympathicus. Allein sollte der vom Ganglion zum Vagus gehende Ast nicht der Repräsentant des oberflächlichen Halstheiles des Sympathicus, mit dem herumschweifenden Nerven verbunden, sein?

Python tigris.

Die Nerven dieser Schlange sind in Müllers Archiv für 1839, S. 39, von mir beschrieben worden, und der Nachtrag, womit Herr Professor Müller, S. 59, die Lücken und Fehler desselben ergänzte und berichtigte, hat im Ganzen die Resultate jener Arbeit bestätigt. Indess glaube ich dennoch, nach den Untersuchungen, welche ich im Vorhergehenden dargelegt habe, einige Irrthümer jenes Aufsatzes berichtigen zu können.

Das sphenopalatinische Geflecht wird wohl wirklich sich so verhalten, als es sowohl in der Tafel, als in der Beschreibung dargestellt ist. Dagegen ist offenbar der Nerv, welcher, aus dem vidianischen Kanale hervortretend, dasselbe bilden hilft, *nicht* ein Ast des Facialis, wie ich damals annahm, sondern ein Ast des Abducens und der Trigeminalast des Ganglions, wie ich in jener Abhandlung den hinteren über die Columella laufenden Ast bezeichnet habe, als Facialis mit seinem Muskelast anzusehen. Müller scheint zwar den ersteren Nerven, welcher sich innerhalb des vidianischen Kanales mit dem N. Vidianus (dem vorderen Kopfstamm) verbindet, ebenfalls als einen Ast des Facialis betrachtet zu haben, wenn er (S. 60) sagt: «Ehe er (Nerv. vid.) in diesen Kanal an der Wurzel der Apophysis pterygoidea des Keilbeins eintritt, nimmt er den Faden vom Anfang des Facialis auf, welcher durch ein nach aussen von der

hinteren Oeffnung des Canalis vidianus liegendes Knochenkanälchen aus der Austrittsöffnung des Facialis zu ihm kommt.» Meint Müller hier denselben Ast, welchen ich als Stamm des Facialis beschrieben habe, so glaube ich, dass er sich geirrt hat, denn da die Hirnwurzel des Facialis bei Python, wie bei Coluber, an der hintern Seite, oder fast über der Hirnwurzel des Trigeminus liegt und in das Ganglion Gasseri eintritt (wie ich durch Coluber überzeugt bin) so müsste, wollte ich meiner früheren Annahme folgen, der Stamm des Facialis einen gar sonderbaren Verlauf nehmen, um zum Vidianus zu gelangen. Es kann indess der von Müller beschriebene Ast (als Zweig des Facialis zum vorderen sympathischen Stamm) wohl existiren und ich ihn übersehen haben. Bleibt diese Annahme einmal für Python stehen, so sind alle andern Verhältnisse vollkommen in Einklang mit den übrigen Schlangen. Der vordere Kopfstamm läuft vom sphenopalatinischen Plexus rückwärts in den vidianischen Kanal, empfängt in diesem den Ast vom Abducens und setzt seinen Weg nach hinten zum Ganglion fort. Der Facialis vereinigt sich noch innerhalb des Schädels mit dem Trigeminus, trennt sich aber beim Austritte sogleich wieder, gibt den Muskelast ab und endigt, ebenso wie Glossopharyngeus im Ganglion. Das Ganglion hängt nur am Glossopharyngeus, während Vagus und Hypoglossus nur indirekten Antheil nehmen. Aus dem Ganglion läuft nach hinten der sympathische Stamm von Nerv zu Nerv springend (von mir übersehen, Müller, Anhang, S. 62) und endlich die Schlingen des sympathischen Systems im Bauche bildend.

Auffallend ist das überwiegende Verhältniss des vorderen Kopfstammes bei den Schlangen gegen die hinteren Theile und namentlich den Halstheil des Sympathicus im Vergleich mit den Krokodilen, wo gerade das Umgekehrte statt findet, während sie sich diesen wieder nähern, und sich von Eidechsen und Schildkröten entfernen durch die Sammlung der hinteren Stämme in ein einziges Ganglion, eine Bildung, welche der von Chelonia und Monitor gerade entgegengesetzt ist.

BATRACHIER.

Von ungeschwänzten, froschartigen Batrachiern habe ich nur zwei Species des Genus Bufo, cinereus und pantherinus, in sehr grossen Exemplaren untersucht, und auf Taf. IV, Fig. 3, 4 und 5 abgebildet. Die meisten übrigen Batrachier sind zu klein, um ohne oft wiederholte Untersuchung sichere Data geben zu können und für Rana fand ich Volkmann's vortreffliche Arbeit (Müller's Archiv 1838, S. 70) so erschöpfend und genau, dass ich vorzog, statt zu copiren oder zu transponiren in andere Phrasen, durch Beschreibung meiner eigenen Präparate über Kröten, die fast vollständige Gleicheit dieser beiden Genera hervorzuheben.

Bufo pantherinus, Fig. 3 u. 4 und cinereus, Fig. 5.

Der *Trigeminus* entspringt mit einer, verhältnissmässig dünnen Wurzel, an welcher ich ebenso wenig als Volkmann eine Theilung bemerken konnte, an der Grenze des dritten Hirntheiles, bei B. pantherinus gerade in der Furche zwischen Vierhügeln und Kleinhirn, bei B. cinereus etwas weiter nach hinten neben der Kleinhirnklappe und läuft schief nach aussen und vorn zu der im Keilbein für ihn befindlichen Oeffnung. Dort schwillt er zu einem rundlichen Ganglion an, welches dem Ganglion Gasseri und sphenopalatinum zugleich entspricht, indem es folgende Nerven in sich aufnimmt: 1) Einen Ast des Abducens (nicht wie beim Frosche nach Volkmann, den ganzen); 2) den Facialis; 3) den vorderen Kopfstamm des Sympathicus; 4) einen Ast des Glossopharyngeus, der beim Frosche, da Volkmann keines solchen Erwähnung thut, zu fehlen scheint. Die weitere Vertheilung des Nerven hat Volkmann so angegeben, dass ich mich ihrer Beschreibung überheben kann.

Der *Abducens* entspringt in der Tiefe am vorderen Ende des verlängerten Markes, nahe der Mittellinie, läuft schief nach vorn gegen die Augenhöhle unter dem Quintus weg, liegt hart an dem Ganglion Gasseri an und gibt hier einen Ast in dasselbe ab, während der grösste Theil das

Ganglion vorbei geht, und sich in den ihm entsprechenden Muskel verzweigt.

Facialis und *Acusticus* entspringen zusammen mit mehreren Wurzeln neben dem Trigeminus von dem seitlichen Wulst der Rautengrube. Die vordere Wurzel ist als die Hirnwurzel des Facialis anzusehen. Dieser verlässt darauf den Acusticus, der sich in die Gehörkapsel einsenkt, läuft schief nach vorn und tritt in das Ganglion Gasseri, an dessen unterer Fläche ein. Bald indessen verlässt er dasselbe wieder, läuft um die Labyrinthkapsel in die Trommelhöhle und verbindet sich hinter dieser mit einem Aste des Glossopharyngeus. Beide verbundene Nerven schlagen sich dann über das Unterkiefergelenk nach aussen und verzweigen sich in Haut und Muskeln ganz in der Weise, wie Volkmann es beschrieben.

Glossopharyngeus und *Vagus* sind ebenfalls zwar in ihren Wurzeln getrennt, vereinigen sich aber sogleich im Schädel zu einem Nerven, welcher ausserhalb des Schädels zu einem, ziemlich bedeutenden Ganglion anschwillt. Bevor jedoch der Glossopharyngeus in den Vagus eintritt, schickt er einen dünnen Ast ab, welcher in der pia mater unter dem Acusticus durch nach vorn geht, und, über den Schädeltheil des Sympathicus weglaufend, sich in das Ganglion Gasseri einsenkt. Nach Volkmann's Beschreibung existirt er bei Rana nicht; auch bei Bufo cinereus konnte ich mich nicht ganz deutlich von seiner Anwesenheit überzeugen, da die ungemeine Anhäufung der grossen, aus mikroskopischen Krystallen bestehenden Kalkmassen in den Hirnhäuten der Präparation eines so feinen Fadens ungemein hinderlich ist. Bei Bufo pantherinus habe ich ihn indessen so vollständig präparirt vor mir, dass über seine Existenz und den oben beschriebenen Verlauf kein Zweifel walten kann.

Aus dem Ganglion des Vagus tritt der Glossopharyngeus als ein fast eben so ansehnlicher Nerve als der Vagus hervor, gibt den Verbindungsast zum Facialis (den Volkmann Kehlast des Vagus nennt) ab, verläuft dann nach unten, einen Ast an die Gegend der Glottis abgebend, und verzweigt sich in der Zunge bis zu deren Spitze.

Der eigentliche *Vagus* hat ganz den von Volkmann beschriebenen

Verlauf am Schlunde mit Aesten zu den umliegenden Muskeln, dem recurrens und dem Hautast, so dass ich über diesen wegeilen kann, zum

Hypoglossus. Volkmann beschreibt diesen als ersten Halsnerven; er ist dies auch in der That seinem Austritte, nicht aber seinem Ursprunge und Verlaufe nach. In der Abbildung in Müllers Archiv zeichnet der erwähnte Forscher seinen Ursprung in ziemlicher Distanz vom Vagus und den Nerven im weiteren Verlaufe als mit einem Knoten versehen. Anfangs glaubte ich das erste Verhältniss wenigstens auch bei meinen Kröten zu finden, überzeugte mich aber bald, nachdem ich alle Häute vorsichtig weggenommen, von meinem Irrthume. Das Verhältniss ist so, wie ich es in der Skizze, Fig. 4, von unten dargestellt habe. Der Hypoglossus entspringt hiernach hart neben dem Vagus, doch näher der Mittellinie als dieser von der Grundfläche des verlängerten Markes, biegt sich aber, statt gerade nach aussen abzugehen, nach hinten, hart an der untern Seitenfläche des Markes, innerhalb der pia mater, anliegend (er ist in der Figur, wie in der Skizze etwas abgezogen). Seinem Austrittsloche gegenüber angelangt, macht er einen brüsquen Bogen und tritt in dasselbe ein, so dass der Anschein, als entspränge er diesem gegenüber, entfernt von dem Vagus, allerdings bei unverletzter pia mater vorhanden ist. Hat sich Volkmann vielleicht durch dies Verhältniss täuschen lassen?

Dass er, wie vom Frosche Volkmann angibt, mit zwei Wurzeln entspränge, und, wie er Fig. 1 zeichnet, ein Ganglion habe, ist bei den Kröten durchaus nicht der Fall, und ich glaube, dass hier von meiner Seite kein Irrthum obwalten kann, da ich dies Ganglion beim nächstfolgenden Halsnerven aufs deutlichste gesehen haben, der, wie die folgenden Rückenmarksnerven, eine sehr deutlich von der unteren geschiedene, obere Wurzel und ein ansehnliches Ganglion besitzt. Ich glaube demnach, dass der Austritt durch ein Halsnervenloch der Bedeutung dieses Nerven keinen Eintrag thun kann, da wir ja ohnedem bei den Wirbelthieren die Austrittslöcher für die Schädelnerven, je nach der Modifikation der Schädelknochen auf das mannichfachste variren sehen.

Der Verlauf des Hypoglossus, seine Verästelungen in den Zungen-

muskeln, stimmen ganz mit der ihm zuerkannten Benennung überein, wie Volkmann auch schon bemerkt, — geben wir ihm desshalb auch, was ihm gebührt, den Namen eines Hirnnerven.

Sympathicus. Die Einfachheit dieses Systemes in den ungeschwänzten Batrachiern ist auffallend. Von dem Ganglion Gasseri, dem Sammelplatze des Quintus, Abducens, Facialis und Glossopharyngeus, wo der Nerv wahrscheinlich aus diesen vieren entspringt, wendet er sich, innerhalb der Schädelhöhle unter dem Acusticus verlaufend, nach hinten gegen das Ganglion Vagi hin. Volkmann hat diesen Theil unter dem Microscope in ein Geflecht zerlegt. Es scheint, als finde auch bei den Kröten dies Verhältniss statt, doch gestatteten mir meine Exemplare (da ich nur von jeder Species eines besass) keine solche minutiöse Untersuchung. Am Ganglion Vagi anliegend, erhält der Stamm einen bedeutenden Zweig aus diesem, tritt mit ihm aus der Schädelhöhle nach aussen, wendet sich, dem Knochen hart anliegend, nach hinten, erhält, unter dem Hypoglossus durchgehend, einen dünnen Zweig von diesem und bildet am ersten Halsnerven anliegend, sein erstes Ganglion, deren Kette sich dann, wie bekannt, den Wirbelkörpern entlang nach hinten fortsetzt.

Ein Ganglion, dem Hypoglossus entsprechend, wie Volkmann es zeichnet, konnte ich nicht bemerken.

GESCHWÆNZTE BATRACHIER.

Salamandra maculata. Tab. IV, Fig. 6.

Der Typus dieser Ordnung scheint wenig von dem der Frösche und Kröten abzuweichen, doch ist der *Facialis* weit geschiedener und deutlich als eigener Stamm erkennbar. Er schickt einen dünnen Ast zu dem Ganglion Gasseri, biegt sich um die Paukenhöhle herum, sendet einen starken Ast nach aussen, welcher über das Unterkiefergelenk weg in die Haut des Halses sich verzweigt, einen zweiten Ast mehr nach hinten in die Halshaut um die Parotidendrüse und verbindet sich durch einen dritten Ast mit dem

Glossopharyngeus. Dieser entspringt ebenfalls sehr deutlich sowohl von Vagus als Acusticus gesondert, näher dem letzteren als dem ersteren, läuft schief nach hinten zum Ganglion Vagi und senkt sich in dieses ein. Er verlässt dasselbe wieder als der vorderste der austretenden Nerven, läuft nach unten hinter das kleine, vordere Zungenbeinhorn und folgt diesem gegen die Zunge hin, hier ganz sich verhaltend wie bei den Kröten.

Der *Vagus* entspringt mit einer nicht sehr bedeutenden Anzahl Wurzeln in einer ziemlichen Entfernung vom vorigen, tritt durch das Hinterhauptsloch nach aussen, schwillt zu einem beträchtlichen Ganglion an und tritt mit zwei Aesten aus demselben. Der vordere entspricht dem vorderen Aste des Hypoglossus, er läuft zwischen den beiden Zungenbeinhörnern nach vorn zur Substanz der Zunge; der hintere verhält sich als Eingeweideast, auf dem Schlunde nach hinten verlaufend.

Hypoglossus entspringt, wie bei den Kröten, als erster Halsnerv, tritt durch die Oeffnung des Atlas und verzweigt sich am hinteren Zungenbeinhorn und den unteren Muskeln des Zungenapparates.

Ueber den *Sympathicus* kann ich nur unvollständige Data mittheilen. Wohl sah ich den Ganglionstrang längs der Wirbelsäule und einen Verbindungsast des Hypoglossus zum Ganglion Vagi, ob aber von da aus ein Ast in der Schädelhöhle zum Ganglion Gasseri läuft, war mir unmöglich zu entscheiden. Ich hatte nur ein Exemplar des Salamanders und der Raum der Schädelhöhle, den das Gehirn nicht einnahm, war so mit Kalkmasse erfüllt, dass es mir nicht gelang, eine deutliche Ansicht zu erhalten. Es ist mir indessen sehr wahrscheinlich dass dasselbe Verhältniss statt findet.

Proteus anguinus. Taf. IV, Fig. 7, 8 und 9.

Rusconi's Monographie dieses Reptils blieb mir unbekannt.

Der *Facialis* ist ein starker Nerv und an seinem Ursprunge dicht mit Trigeminus und Acusticus verbunden. Ueberhaupt sind die Wurzeln des

ganzen seitlichen Nervenpaquetes des Medulla oblongata so mit einander verschmolzen, dass es unmöglich ist, die zu einem einzelnen Nerven gehörigen Wurzeln zu trennen, und nur aus dem später mehr oder weniger getrennten Verlaufe ihr Ursprung erschlossen werden kann. Sobald der Facialis den Schädel verlassen hat, gibt er einen dünnen Zweig nach hinten ab, welcher sich in der Gegend der Haut verzweigt, wo sie das Ohr bedeckt, und schwillt sodann zu einem ziemlich bedeutenden Ganglion an, welches durch ein Querästchen mit dem Ganglion Gasseri verbunden ist. Der Nerv läuft sodann nach unten gegen den Unterkiefer hin und vertheilt sich in die Haut der vorderen Halsgegend.

Der *Glossopharyngeus*, im Ursprunge mit dem Vagus verbunden, trennt sich bald von diesem. Sein Hauptstamm krümmt sich um die Gehörkapsel herum, gibt einen Ast zum ersten Kiemenbogen, läuft sodann in der Tiefe auf der Mundhaut liegend nach vorn gegen die Zunge hin und verzweigt sich in dieser. *)

*) Es könnte auffallen, hier eine Zunge des Proteus erwähnt zu finden, da noch Tschudi in seiner auf Zunge, Zähne und Füsse gestützten Classification der Batrachier (Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchâtel, Tom. II) vom Proteus sagt: linguam non distinguendam. Diesen Fehler, der sich, trotz der sehr gründlichen kritischen Untersuchung, welcher der Verfasser nach eigener Aussage (pag. 5) alle Batrachier unterwarf, in seine Arbeit einschlich, zu rectificiren, reicht ein Blick in die geöffnete Mundhöhle des Proteus hin. Das vorspringende Zungenbein trägt an seiner Spitze einen stark fleischigen Wulst, der doch wohl die Zunge sein muss, zumal da zwei dünne Muskeln aus der Mundhöhle in diesen Wulst aufsteigen, die ihn auf die Seite und nach vorn ziehen können. — Ich ergreife diese Gelegenheit, um noch einen Punkt in Betreff des Zahnbaues bei Proteus zu beleuchten. Tschudi sagt S. 10 u. 11: «Bei Hypochton fehlt der Oberkiefer, natürlich auch die Oberkieferzähne.» «Der Zwischenkiefer mit seinen beiden ziemlich weit nach hinten reichenden Fortsätzen ist mit Zähnen besetzt,» «sie (die Zähne des Vomer) stehen in einer einfachen langen Reihe» und in der Charakteristik des Genus, S. 94: «Dentes maxillares nullos; palatinos duabus seriebus longis.» Hr. Tschudi verfällt hier in denselben Fehler, den er S. 10 Hrn. Prof. Mayer vorwirft; er nennt die Zähne, die er eben als Vomerzähne bezeichnet, in der Genuscharakteristik Gaumenzähne, während Proteus gar keine Gaumenzähne hat; und über den Punkt, den Cuvier schon (Ossem. fossiles) hervorhebt, dass in dem oberen Dach der Mundhöhle jederseits *zwei* parallele Zahnreihen stehen, lässt die Charakteristik ganz im Unklaren. Die äussere, dem Zwischenkiefer angehörige Reihe ist freilich ganz in der wulstigen Oberlippe versteckt und weit kleiner als die innere, den Pflugschaarknochen angeheftete.

Die Anordnung des *Vagus* ist ganz fischartig. In der Rinne zwischen den Kiemenbogen und der Muskelmasse der Halswirbelsäule verlaufend, schwillt er zu einem bedeutenden Knoten an und strahlt dann in mehre Aeste aus, von welchen die vorderen zu den Kiemenbogen, ein bedeutender mittlerer Ast zu den Eingeweiden, dem Schlunde entlang, der hintere zu der Seitenlinie läuft.

Der hinterste der Kiemenäste ist wohl als *Hypoglossus* zu betrachten, da er noch weiter nach unten, als die andern laufend, einen Zweig an die Rückzieher des Zungenbeins gibt und die ganze untere Muskelmasse der Zungenbeine mit seinem vordern Aste versieht.

Der oberste aller Aeste, welche aus dem Ganglion austreten, begibt sich nach aussen an die Seitenlinie und läuft in dieser Spalte nach hinten. Er ist von den oberflächlichen Schichten der Seitenmuskelmassen überdeckt und desshalb, besonders weiter nach hinten, wo er dünner wird, schwerer aufzufinden, als im Anfange. Da die Seitenlinie des Körpers nicht in der Mitte, sondern fast im oberen Drittel der Körperbreite verläuft, so ist demnach dieser dem Seitennerven der Fische entsprechende Ast mehr nach oben, gegen den Rücken zu, als in der Körpermitte zu suchen. Es existirt aber bei Proteus noch ein *zweiter Seitennerve*, welcher von dem Eingeweideaste des Vagus abgeht, und offenbar demjenigen Aste des Seitennerven der Fische entspricht, welcher sich bei vielen Arten dieser Thiere in der Gegend der Brustflosse verzweigt.

Dieser Nerve verlässt den Eingeweideast in der Gegend, wo er hinter dem letzten Kiemenbogen hervorkommt, schlägt sich nach aussen und verläuft, ein sehr feiner Stamm, im unteren Drittel der Körperbreite, wie der obere Seitennerve im oberen Drittel, ohne dass indess eine Drüsen-Linie in der Haut, wie beim oberen, oder ein Spalt in der Muskelmasse seine Lage andeute. Man braucht einem Proteus nur etwas vorsichtig die Haut abzuziehen und man wird ihn leicht in der angegebenen Gegend finden. Er ist indessen so fein, dass ich ihn der Gegend der hinteren Extremitäten verlor; bis dahin habe ich ihn aber deutlich verfolgt.

Es ist dies derselbe Seitennerve, von welchem Valentin (Repertor. für 1837, S. 59) sagt: «Bei einem jungen Proteus anguinus befand sich der sehr feine Nervenast zwar keineswegs in der Seitenlinie, sondern von derselben entfernt nach unten hin. Nur ist nicht zu vergessen, dass die seitliche Mittellinie verhältnissmässig nahe gegen die Mittellinie des Rückens fällt. Bei einem 4½″ langen Exemplare betrug die Dicke des Stammes dicht hinter den vorderen Extremitäten 0,0022 P. Z. und vor dem hinteren 0,0015 P. Z. Längs seines ganzen Verlaufes waren unter dem Microscope weder Knötchen noch Ganglienkugeln wahrzunehmen.»

Ich kenne das Präparat, wonach diese Angaben entnommen sind, aus eigener Ansicht. Der obere Nerv in der Seitenlinie, der trotz grösserer Dicke, seines zwischen den Muskeln versteckten Verlaufes wegen schwerer zu finden ist, wurde damals übersehen, da man sich mit der Auffindung des unteren Seitennerven, der sogleich in die Augen fiel, begnügte.

Die ersten Bogen dieser Abhandlung waren bereits gedruckt, als die zuvorkommende Freundlichkeit des Herrn Prof. Valentin in Bern mir Bojanus anatome testudinis zur Einsicht verschaffte. Ich ersehe aus diesem classischen Werke, dass Bojanus bei Emys dieselben Nervenverbindungen, geringe individuelle Modificationen ausgenommen, vorgefunden hat, wie die oben von Chelonia beschriebenen. Nur die Wurzel des Sympathicus aus dem Abducens scheint ihm entgangen; denn an ihrem Vorhandensein zweifle ich nicht.

ERKLÄRUNG DER FIGUREN.

Für sämmtliche Figuren der vier Tafeln sind dieselben Ziffern und Buchstaben zur Bezeichnung gewählt.

Die römischen Ziffern I—XII bezeichnen die zwölf Hirnnervenpaare, wie sie für den Menschen angenommen sind, und deren Verzweigungen.

1. Nase. 2. Augen. 3. Thränendrüse. 4. Zunge. 5. Unterkiefer. 6. Zungenbein. 7. Gehörnerven. 8. Columella. 9. Quadratbein. 10. Giftdrüse. S. Sympathicus. V. Nervus Vidianus.

Die meisten Figuren zeigen durch ihre Stellung etc. schon die Art ihrer Präparation.

Chelonia, Taf. I, liegt auf dem Rücken, der Brustschild ist weggenommen, der Kopf so gedreht, dass seine rechte Seite zur Anschauung kommt.

Alle Figuren der Tafel II zeigen die linke Seite; bei den meisten (Fig. 1, 2, 3, 4, 5) sind die Muskeln, welche das linke Schulterblatt an die Wirbelsäule heften, durchschnitten und die Extremität nach unten gezogen, oder wie bei Fig. 3 weggeschnitten; nur bei Monitor, Fig. 6, ist durch einen Schnitt durch die Mitte des Brustbeins die Brust- und Bauchhöhle geöffnet.

Fig. 1—3, Tafel III, zeigen die verschiedenen Schichten am Kopfe der Klapperschlange, Fig. 1 nach Wegnahme der Haut, Fig. 2 die Beissmuskeln mit der Giftdrüse nach unten gezogen, Fig. 3 alle Gebilde bis zur Basis cranii entfernt und diese selbst etwas mehr von unten gesehen. Fig. 4 sind nur die Haut und die oberflächlichen Kaumuskeln nebst dem Gehörnerven entfernt und das Gehirn eröffnet, Fig. 5—7 Quadratbein, Giftdrüse und Beissmuskeln nach unten gebogen; Fig. 8 und 9 sind nach demselben Präparate wie Fig. 1, Tafel IV; Fig. 8 zeigt die hinteren Theile des Kopfes und den Hals nach Wegnahme der oberflächlichen Muskelschichten; Fig. 9 den Anfang des Wirbelkanals mit dem tiefen Sympathicus von aussen her eröffnet; Fig. 1, Tafel IV, das Gehirn nebst den Nerven der rechten Seite von oben.

Tafel IV, Fig. 2, ist das Unterkiefergelenk geöffnet, der Hals durch einen langen Schnitt zur linken Seite gespalten, Kopf und Wirbelsäule nach oben, Unterkiefer mit Schlund, Luftröhre etc. nach unten zurückgeklappt, die Zunge grösstentheils entfernt. Die Hirnhöhle und der Wirbelkanal sind von unten her eröffnet, ebenso die rechte Augenhöhle und alle Nerven der rechten Seite von innen präparirt.

Fig. 3 und 5 Ansichten des Hirns und seiner Nerven von oben.

Bei Fig. 3 ist der Unterkiefer gespalten und mit der Zunge nach aussen zurückgedreht.

Fig. 4, Ansicht des verlängerten Markes von Bufo pantherinus von unten.

Fig. 6, 7, 8 und 9 sind um das Doppelte vergrössert, und zwar zeigen Fig. 6 u. 8 Seitenansichten des Kopfes und seiner Nerven, während Fig. 7 den Kopf von oben und Fig. 9 die Bezahnung des Oberkiefers darstellt.



Vogt ad nat. Fr. Bettannier m. lap.

Lith. de Gruet a Neuchatel

CHELONIA MIDAS.


NATURAL HISTORY

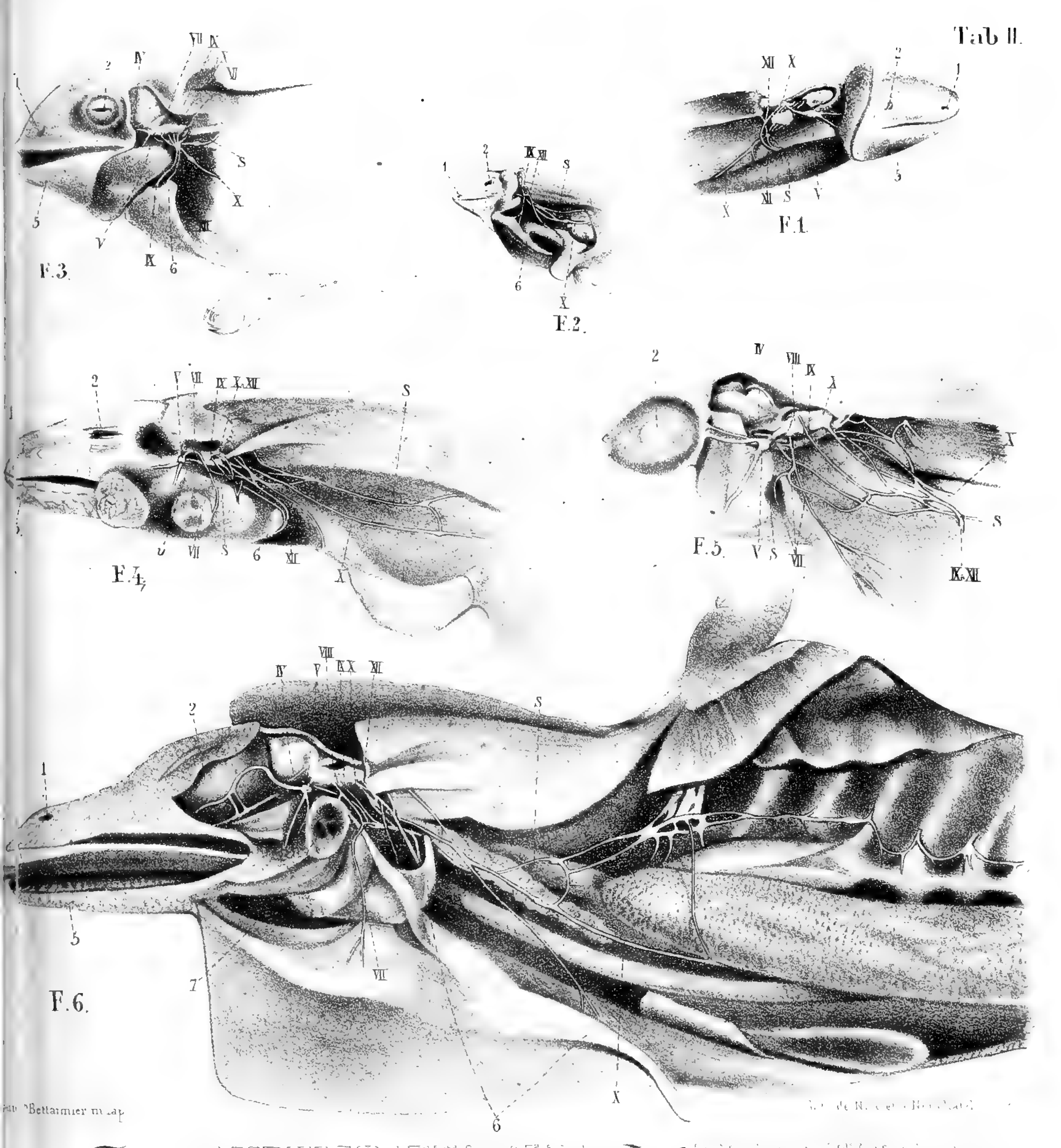


Fig. 1. AMPHISBAENA ALBA. – *Fig. 2.* [illegible]
Fig. 3. CHAMAELEO AFRICANUS. – *Fig. 4.* LACERTA [illegible]
Fig. 5. VARANUS vom Senegal. *Fig. 6.* [illegible]





Fig. 1-3 Fig. 4

Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 7 Fig. 8, 9


NATURAL HISTORY

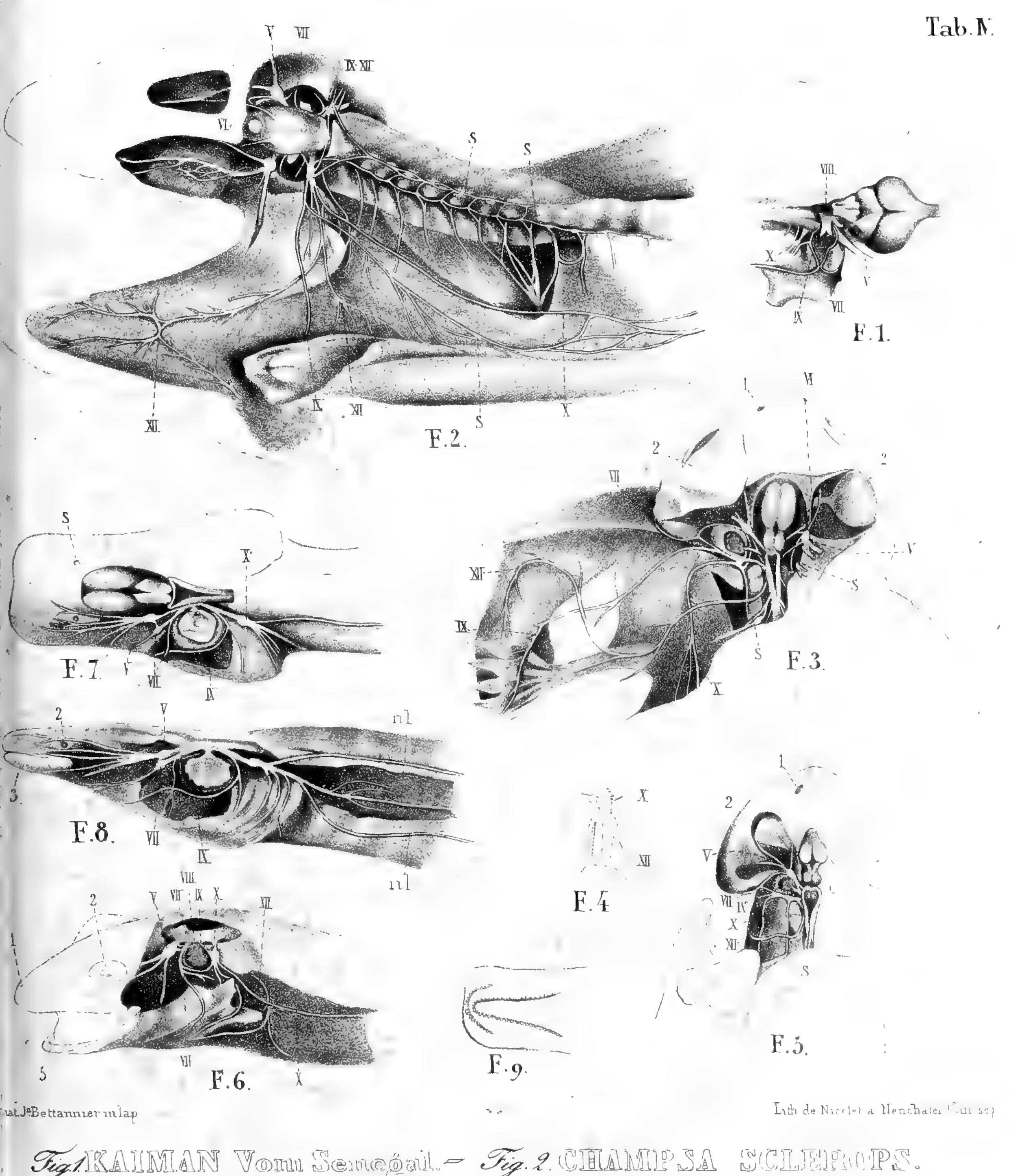


Fig. 1. KAIMAN Vom Senegal. — *Fig. 2.* CHAMPSA SCLEROPS.
Fig. 3. 4. BUFO PANTHERINUS. — *Fig. 5.* BUFO CINEREUS.
Fig. 6. SALAMANDRA MACULATA. — *Fig. 7. 8. 9.* PROTEUS ANGUINUS.



b) Facies vaseux littoral.

Signalement : Calcaires pour la plupart compacts, à pâte fine avec pisolites confluentes; des intercalations marno-calcaires peu compactes, ou incohérentes; fossiles assez abondans, mais très-empâtés et à test spathique.

Synonymie. Ce facies affecte souvent la structure des calcaires à Nérinées et d'autres roches compactes, parallèles, dans le sens horizontal du terrain, aux calcaires saccharoïdes à madrépores. Les géologues le caractérisent ordinairement comme une simple variation de ces derniers terrains; aussi n'en est-il fait qu'une mention très-superficielle dans les divers ouvrages géologiques.

Distribution. Subordonné au facies corallien dans la plupart des régions voisines du Jura soleurois, il acquiert une extension considérable dans les diverses chaînes du canton de Soleure et prévaut même souvent sur ce dernier facies, qui, ordinairement, n'y est développé que d'une manière sporadique, et présente rarement de grandes nappes continues.

Pétrographie et Géognosie. Les roches du facies vaseux littoral sont, comme celles du facies corallien, essentiellement calcaires, mais plus fréquemment mêlées de marnes intercalées et d'oxides ferrugineux. Elles empâtent dans une pâte très-fine, qui est tantôt compacte, tantôt plus ou moins marneuse, des pisolites grosses et petites, piscines, cannabines et miliaires, rares ou agglomérées, en général confluentes avec la pâte ambiante, dont on ne les distingue que par des orbicules plus colorées et, à la surface, par un relief plus inégal et plus rude. La couleur est en général d'un blanc clair avec des teintes assez variées et plus ou moins prononcées de jaune, de bleu-grisâtre et de rouge-violet, disposées par taches et par bandes irrégulières. La cassure est esquilleuse, subconchoïdale, dans les variétés à pâte fine; raboteuse, inégale dans les variétés oolitiques et noduleuses, qui rattachent ainsi ce facies au facies corallien que nous venons de décrire.

La masse entière est disposée en bancs assez continus, fissurés perpendiculairement, épais d'un demi-pied à trois ou quatre pieds environ, suivant les localités. Les divers bancs calcaires alternent avec des strates plus ou moins considérables de marne calcaire, schistoïde et feuilletée, souvent chargée de grains quartzeux et rude au toucher, ou bien avec des bancs subsableux à grosses nodules pisolitiques ou géodiques, rougies ou jaunies, d'hydroxide de fer. Les accidens, assez nombreux suivant les localités consistent en veines et géodes spathiques, en nodules d'oxide de fer hydraté, en nids argilo-marneux, etc., qui sont, dans bon nombre de localités d'excellens guides pour la détermination du facies. Dans d'autres localités, ils manquent complètement, ainsi que les strates marno-calcaires, et alors la masse entière présente un aspect très-uniforme et assez pélagique. La structure géognostique varie beaucoup selon les localités, et l'on peut dire que, sous ce rapport, aucune coupe ne ressemble à l'autre : tantôt on n'aperçoit du haut en bas qu'un seul massif de couleur peu variée, tantôt des strates nombreux et distincts; d'autres fois enfin, la masse entière prend un aspect assez portlandien.

Puissance totale. Elle varie dans les diverses localités de 20 à 50 pieds et souvent davantage.

Paléontologie. Les fossiles, quoique nombreux, sont pour la plupart mal conservés dans les lits marneux. Dans les couches calcaires, ils sont en général trop intimement unis à la masse pour qu'il soit possible de s'en procurer de bons exemplaires. Ceux que j'ai recueillis ressemblent beaucoup aux fosssiles du facies analogue du terrain portlandien.

Fossiles.

Polypiers. Ils sont en général rares, et leur présence est due uniquement aux charriages qui partent du facies corallien. Aussi sont-ils tous très-défigurés et ordinairement sous forme de cailloux arrondis. Les genres qu'on rencontre sont pour la plupart des Astrées et des Anthophyllum, mais les espèces ne sont point distinctes de celles du facies précédent. On y trouve aussi quelques polypiers incrustans qui paraissent être en place.

Crinoides. Quelques anneaux fort rares d'une Apiocrine de moyenne taille.

ECHINODERMES. Quelques baguettes et autres débris du genre *Cidaris*.

ACÉPHALES. Débris spathiques et moules calcaires très-fréquens dans beaucoup de localités.

Ostrea. Petite espèce lisse et plate.

Exogyra. Une espèce voisine de l'*Exog. bruntruttana* Thurm.

Pecten. Petite espèce lisse et assez rare.

Terebratula. Deux espèces voisines de celles du portlandien.

Perna. Débris fréquens d'une espèce semblable au *P. plana* du portlandien du même facies.

Pholadomya.
Myopsis.
Gervillia.
Solemya?
Isocardia?
Diceras.
Cucullaea, etc.
} Débris et moules assez fréquens, mais dans un état de conservation qui ne permet que rarement de déterminer l'espèce. Le test, lorsqu'il existe, est spathique, très-mince, presque papyracé.

GASTÉROPODES. Moules et débris assez fréquens d'espèces pariculières appartenant aux genres suivans :

Nerinea. Deux ou trois espèces, parfois très-nombreuses en individus, surtout dans les intercalations marno-calcaires.

Natica, ou un genre voisin, dont le test spathique est souvent très-bien conservé.

Enfin quelques autres genres indéterminés voisins des Cérithes et des Trochus.

c) Facies pélagique et subpélagique.

Signalement : Calcaires purs, très-homogènes, compactes, d'aspect clair et très-rocheux, massifs, ou stratifiés en bancs puissans et continus. Peu de fossiles propres; des Huîtres, des Térébratules et des Ammonites aplaties.

Synonymie. Il forme, avec le portlandien du même facies, un seul massif très-bien connu des géologues suisses et allemands sous le nom de *jüngerer Jurakalk (Calcaire jurassique récent)* et *Quaderstein* (en partie).

Distribution. Il occupe une très-grande surface de terrain dans notre canton et dans toutes les chaînes du Jura méridional qui bordent le grand bassin suisse.

Pétrographie et Géognosie. Les caractères pétrographiques et géognostiques rappellent à beaucoup d'égards ceux du facies vaseux que je viens de décrire. Cependant le terrain ne présente pas des strates de nature aussi diverse; il ne forme le plus souvent qu'un massif compact, uniforme, fort peu accidenté et sans beaucoup d'intercalations marno-calcaires. C'est en général un calcaire très-pur, blanc, compact, subcristallin, subpisolitique, d'une pâte fine et homogène, à cassure esquilleuse, présentant des débris anguleux à bords et éminences tranchans, subtranslucides, subconchoïdaux. Lorsque, par l'effet de charriages provenant des facies littoraux, coralliens ou vaseux, la masse est mélangée de plus grosses pisolites ou de nodules peu distinctes, elle offre une cassure plus irrégulière, raboteuse et d'aspect terne.

La *structure en grand* est massive; les bancs, d'une épaisseur de quatre à dix, douze et même vingt pieds, sont indiqués par des stries et des surfaces de glissement; souvent aussi l'on remarque des strates subfissiles d'une puissance moins considérable, intercalés à plusieurs reprises entre les grands dépôts compacts ou semi-oolitiques. Les variations locales sont en général fort nombreuses.

La *puissance totale* de ce facies varie beaucoup suivant les régions et les diverses localités : tantôt elle n'est pas plus considérable que celle des facies littoraux ou des charriages; tantôt, et le plus souvent, elle excède (dans le Jura soleurois comme dans le Jura bernois et neuchâtelois) l'énorme puissance de 200 à 300 pieds, tandis que celle du littoral corallien et vaseux est en général de 30 à 40 et 50 pieds, et très-souvent même moindre et de 20 pieds seulement.

La *Paléontologie*, ordinairement le guide le plus sûr dans la détermination des positions géologiques, ne nous offre, dans ce facies, que fort peu de fossiles; encore ne sont-ils pas très-caractéristiques. Excepté les débris d'une grande *Ammonite* pélagique fort rare et de quelques *Cnemidium*, on ne rencontre que des restes mutilés, usés et tout-à-fait méconnaissables, de Polypiers, de Nérinées, de Térébratules, etc., appartenant aux charriages littoraux, qui se confondent ici avec les dépôts purement pélagiques; et,

comme les mêmes caractères vagues et uniformes se répètent dans les dépôts portlandiens du même facies, il est absolument impossible de tracer une limite tant soit peu précise entre les deux terrains; aussi ont-ils été généralement confondus par les géologues allemands et suisses sous le nom commun du *Jurakalk* (calcaire du Jura.)

Technologie du terrain corallien. Le terrain corallien n'offre que peu de ressources à l'industrie et à l'agriculture. De très-bonnes pierres de bâtisse compactes et une chaux grasse très-caustique sont les seuls objets d'exploitation. On voit souvent dans les régions coralligènes les croisées et les portes des maisons, surtout de celles qui datent de l'époque des Bourguignons, les croix et les statues, et autres ornemens architectoniques artistement sculptés dans une pierre blanche subcrayeuse, très-friable et tendre, renfermant un grand nombre de fossiles et de menus débris de coraux. Cette pierre n'est autre chose que la roche brèchiforme des bancs à coraux du terrain corallien. Quoique très-molle, de manière qu'elle peut être souvent sciée comme le tuf ordinaire, elle paraît résister fortement aux injures de l'atmosphère et du temps, comme le démontrent les nombreuses colonnes à chapiteaux sculptés d'Augusta-Rauracorum, taillés pour la plupart dans une roche semblable des environs de Delémont. Les Romains la faisaient exploiter par leurs esclaves et en transportaient d'immenses blocs dans la capitale rauracienne. Cette même roche entre à l'état désagrégé dans un mortier très-estimé, et servirait avec avantage comme fondant dans les usines et dans la fabrication du verre à vître.

Je vais ajouter ici quelques indications sur la distribution des divers facies de ce terrain et surtout sur la constitution de ses bancs à coraux, que j'ai dû passer sous silence dans les descriptions générales du terrain,

pour me borner exclusivement à la caractéristique des rochers qui composent les divers facies.

Dans les contrées nord-ouest du Jura suisse, le facies corallien prédomine souvent de beaucoup sur les autres facies contemporains, tels que le littoral vaseux, le vaseux à polypiers spongieux de l'Argovie, et les facies pélagique et subpélagique des chaînes jurassiques méridionales. En revanche ces derniers règnent généralement dans les chaînes qui bordent le bassin suisse depuis Soleure jusqu'à Genève : aussi n'y rencontre-t-on que très-peu de localités coralligènes; encore paraissent-elles ne s'y trouver que par hasard et par l'effet du charriage. Or ce fait, que le facies corallien et ses annexes se développent principalement dans les environs de Bâle, Delémont, Porrentruy, Delle, Ursanne, etc., n'indique-t-il pas qu'il y avait dans ces régions des bas fonds à-peu-près à fleur d'eau, longeant le rivage supra-jurassique qui se trouve à une très-petite distance (2 à 4 lieues environ) et se dirigeant de la pointe méridionale de l'île herzynienne (Forêt-noire) vers Mulhausen dans le Haut-Rhin, et vers Belfort en se prolongeant dans la baie jurassique de la Haute-Saône ? Cela paraît d'autant plus vraisemblable, qu'il existe, sur divers points des chaînes moyennes et méridionales du Jura soleurois et bernois, et, au milieu de dépôts plus pélagiques, des bancs analogues qui, quoique de peu d'étendue, me paraissent cependant offrir une structure tout-à-fait en rapport avec cette hypothèse et analogue à celle que présentent les vastes bancs et nappes à coraux des régions littorales. Leur emplacement correspond en outre parfaitement à celui des nappes coralliennes du terrain à chailles sousjacent; il en suit d'une manière à-peu-près rigoureuse tous les contours; je citerai comme exemple les bancs à coraux de la vallée de Laufon, près de Baerschwyl, ceux du Fringeli, ceux de Hochwald et de Gempen dans le voisinage de Bâle, celui de Günsberg près de Soleure. Le même fait s'observe encore dans le Porrentruy, sur plusieurs points du Mont-Terrible. Enfin les diverses descriptions géologiques des pays limitrophes et étrangers indiquent une succession semblables des bancs à coraux à travers plusieurs terrains superposés.

Cette loi de superposition se répète encore d'une manière évidente dans notre terrain portlandien et dans ses facies subordonnés, comme nous le verrons plus tard. Cependant, quelque constante qu'elle soit en général, elle est sujette à des exceptions : c'est ainsi qu'il peut arriver que des nappes de brèche corallienne reposent sur le facies vaseux littoral avec chailles du terrain à chailles, et que par contre le facies corallien de ce dernier terrain soit recouvert sur d'autres points par le facies vaseux du terrain corallien. Mais ce qui est incontestable, c'est que les bancs à coraux des différens terrains se retrouvent en général dans les mêmes régions et qu'ils sont toujours très-rapprochés des rivages. Souvent ils occupent une étendue de plusieurs lieues carrées, si l'on fait abstraction des dépôts plus vaseux qui entrecoupent çà et là les dépôts coralliens. C'est ainsi que les différens bancs a coraux des environs de Bâle, Laufon, Delémont, forment conjointement avec leurs annexes subcoraliennes une vaste nappe, qui est parcourue par plusieurs séries de montagnes appartenant aux soulèvemens de Blauenberg, et de la chaîne du Mont-Terrible. Les chaînes du Passwang, du Hauenstein et du Weissenstein, et les chaînons subordonnés qui en dérivent, ne montrent au contraire que peu d'emplacemens à coraux, et ceux qu'on y a signalés sont épars dans la zone subpélagique et sans connexion évidente.

On distingue en outre dans la grande nappe corallienne que je viens de citer des dépôts de coraux particuliers, qui constituent des bancs plus ou moins isolés les unes des autres par des dépôts plus vaseux entrejacens dans le sens horizontal du terrain. C'est ainsi que les bancs à coraux de Hochwald, quoique en connexion directe avec ceux du Blauenberg, sont parfaitement distincts des bancs à coraux qui, depuis Delémont, s'étendent vers Baerschwyl en traversant une large bande du facies littoral vaseux et parfois subpélagique, entre Erschwyl, Meltingen, Himmelried; ici l'on ne retrouve pas non plus, dans le terrain à chailles, ces nappes de Crinoïdes et d'Agaricoïdes si bien caractérisées à Baerschwyl, Grindel, etc., par leur extrême abondance de fossiles. Le terrain à chailles y est composé d'assises marno-compactes de lettstein, et les terrains supérieurs de calcaires bien

stratifiés, vaseux, compacts, et de charriages fortement cimentés par une pâte calcaire abondante qui ne renferme que peu de fossiles, comparativement à la richesse que présentent ces mêmes roches à peu de distance de ces localités (Voyez ma carte des bancs à coraux.) Ayant étudié d'une manière toute particulière plusieurs de ces bancs à coraux et surtout ceux des environs de Laufon, je me crois en état de donner ici quelques renseignemens assez précis sur leur nature et leur structure intime.

Et d'abord je dirai que j'ai obtenu partout des résultats à-peu-près semblables, modifiés seulement selon la nature des divers bancs, mais concordant d'ailleurs parfaitement avec les phénomènes généraux qui s'observent dans les nappes et bancs à coraux des autres terrains sousjacens ou superposés. Toutes les nappes coralligènes du terrain corallien commencent, comme celles du terrain à chailles, par des assises vaseuses qui deviennent de plus en plus pisolitiques et finement oolitiques jusqu'à ce qu'elles fassent place aux lumachelles et brêches qui renferment déjà un grand nombre de polypiers agaricoïdes et spongieux-pierreux. Enfin les polypiers astréoïdes, les Madrépores, les Méandrines et les Anthophyllées finissent par prédominer et par former de vastes amas arrondis et elliptiques. Lorsqu'il en est arrivé à ce point, le banc corallien a parcouru tous les degrés de son développement; mais il s'en faut de beaucoup que ces divers états se rencontrent partout à la fois. Il arrive souvent que les Agaricoïdes seuls forment de grandes nappes aplaties et se perdent insensiblement dans le vaseux et dans les charriages; ils forment aussi fréquemment la bordure des bancs à Astréoïdes, Méandrines et Anthophyllées. Ces derniers, pour la plupart restreints à des emplacemens circonscrits, sont groupés par familles, par genres et par espèces, ayant leur surface étoilée tournée en haut et très-souvent bien conservée. Les Mollusques et les Serpules du facies corallien habitent les interstices de ces coraux, et dans beaucoup de localités, on les trouve groupés par familles, comme les coraux. Souvent aussi les divers genres et espèces ne se rencontrent que dans des stations locales qui leur sont particulièrement propres, et parfois dans un état de conservation tel que l'on peut étudier

aisément tous les détails du test spathique, même à l'intérieur comme dans les Dicérates. Chaque région paraît posséder, comme dans le terrain à chailles, des espèces et même des genres qui lui sont propres : tel banc est principalement habité par des Anthophyllum, tel autre par des Agaricoïdes, et tel autre enfin par des Astrées, des Madrépores et des Méandrines. La même chose a lieu pour les autres fossiles, entre autres pour les Acéphales et les Gastéropodes, qui offrent très-fréquemment, sur les divers bancs, des espèces différentes de Nérinées, d'Ostracées et d'Arcacées, etc.

En considérant la structure générale de ces divers bancs à coraux, leur situation dans les régions littorales, leur isolement au milieu de dépôts vaseux et quelquefois même pélagiques, la distribution de leurs fossiles et leur état de conservation, très-différent suivant leur dispersion horizontale, enfin la localisation d'un grand nombre d'espèces, on ne saurait douter qu'ils ne soient pour la plupart en place, et par conséquent il n'y a aucune raison de les attribuer à des charriages, venant de je ne sais où. Cela ressort avec la même évidence des nombreuses accumulations de Polypiers qui ont lieu sur divers points de ces bancs à coraux, d'où résultent des renflemens ou des bosses plus ou moins notables dans la stratification; celle-ci devient alors dans la plupart des cas fort irrégulière, et souvent illusoire. A côté de ces renflemens on remarque dans les roches ambiantes une structure tuffacée très-lâche, spongieuse, brèchiforme, remplie de débris de polypiers roulés et changés en oolites plus ou moins régulières. Cette structure tuffacée, concrétionnée, enfermant des corps de polypiers, globuleuse, tout-à-fait analogue à celle que Rumph a observée dans les dépôts coralligènes des côtes de Java et d'Amboine, se perd peu-à-peu à mesure que l'on s'éloigne des centres occupés par les Polypiers, et que l'on s'avance dans les dépôts vaseux compacts du même niveau géologique.

Mais tout en adoptant des bancs à coraux en place, on peut concevoir qu'ils ne sont pas restés toujours intacts; au contraire, ils ont pu être détruits en entier ou en partie, soit par des catastrophes subites, soit par une extirpation plus lente. Par l'effet des charriages, leurs débris ont été plus

tard dispersés au loin dans les diverses régions littorales et subpélagiques, et s'y sont disposés en amas, en langues ou en éventails, suivant la direction et la connexion des différens courans marins qui existaient dans l'Océan jurassique.

Le banc à coraux de Hoggerwald, près de Petite-Lucelle, dans la vallée de Laufon, et celui de Seewen, dans le canton de Soleure, sur la frontière de Bâle-Campagne, méritent sous ce rapport, ainsi que plusieurs autres du Jura bernois (à la Caquerelle, sur le Mont Terrible, à Saigne-Légier, dans les Franches-Montagnes), une attention toute particulière. Le premier, situé entre Greifel et Hoggerwald sur une élévation divisée en deux collines par un vallon transversal, au fond d'un cirque de soulèvement du premier ordre, présente une forme très-arrondie et s'étend à la fois vers Liesberg, vers Petite-Lucelle, vers le Bouberg et vers la vallée de la Birse, où il se lie au grand massif des bancs coralliens de Bärschwyl.

Le banc entier repose sur le terrain à chailles, et en particulier sur un facies littoral subvaseux, rempli de chailles sphéritiques renfermant un assez grand nombre de fossiles silicifiés, et surtout une très-belle espèce de Perne, des *Terebratula Thurmanni* et des tiges de *Ceriocrinus Milleri*. Il n'en est séparé que par un dépôt plus ou moins épais d'un calcaire brunâtre, farci de lamelles spathiques étincelantes, dues en grande partie à des débris d'Echinodermes. Le centre du banc occupe, à ce qu'il paraît, les sommités assez abruptes qui encaissent le vallon transversal au fond duquel est situé le hameau de Niederhoggerwald. On est frappé de la masse énorme de Polypiers lamellifères (Madrépores, Astrées, Méandrines et deux espèces du genre Lithodendron), qui composent le banc proprement dit; un peu plus loin se développe un vaste dépôt de brèches composées de débris émoussés et mal arrondis de polypiers cimentés ensemble par un tuf saccharoïde, très-mou, mais souvent aussi stalactitique, recélant un assez grand nombre de Nérinées, d'Arcacées, etc., dont le test spathique, de structure saccharoïde, permet de reconnaître parfaitement tous les détails organiques. Ce dépôt, d'une puissance qui dépasse souvent 20 pieds, entoure, sur une distance de quelques cents

pieds, les emplacemens à coraux et se perd successivement du centre à la périphérie, tantôt dans des roches vaseuses, compactes, semblables en tout aux calcaires à Nérinées, tantôt dans un calcaire d'un blanc éclatant, subcompact et crétacé, un peu plus dur, mais du reste tout-à-fait analogue à la craie blanche, et tachant comme celle-ci les doigts d'un enduit farineux et pulvérulent. — Sur quelques points l'on remarque des brèches composées de débris fort anguleux d'un calcaire blanc et compact, agglutinés ensemble par un enduit stalactitique. Ces brèches renferment quelquefois des Nérinées et des Térébratules isolées; mais comme je ne les ai pas encore trouvées par couches en place, mais seulement par gros blocs dispersés sur le sol, je ne saurais décider si l'on doit les considérer comme des roches formées pendant le développement des bancs à coraux, ou simplement comme des détritus agglomérés postérieurement, pendant les époques crétacées, tertiaires et modernes.

La disposition chorographique de ces diverses roches n'est pas moins intéressante. Nous avons reconnu que la grande masse de Polypiers se trouve au centre, et que de là les roches brècheuses se dispersent en tout sens vers la périphérie. On rencontre vers Petite-Lucelle, à partir de Niederhoggerwald, une puissante nappe de brèche corallienne qui s'étend de l'est à l'ouest, formant un plateau aride, entamé par des exploitations de la brèche. Cette brèche est très-bien connue dans le pays sous les noms de *Sandstein* et de *Bergkalk* (grès et calcaire de montagne); elle devient, à mesure que l'on s'éloigne du centre, de plus en plus homogène, et finit par former des bancs épais de 3 à 4 pieds, que l'on exploite pour la construction de croisées, etc. Plus loin, les gros débris disparaissent, ainsi que les blocs saccharoïdes à tissu grenu et lâche, pour ne plus former que des roches crayeuses, subcompactes, renfermant un assez grand nombre de grosses Térébratules lisses, au test spathique parfaitement conservé. Ces roches ne se sont pas rencontrées jusqu'ici dans les montagnes qui composent, près de Lucelle, une partie du Blauenberg, situé vis-à-vis; mais on les retrouve à une distance de 3 lieues dans la même chaîne, près de Dittingen, dans la vallée de Laufon, où elles se rapportent aux bancs coralliens

des environs de Neuzlingen et de Pfeffingen. Des brèches tout-à-fait semblables se rencontrent aussi sur les collines du Greifel près de Niederhoggerwald, souvent mêlées de calcaire compact, mais dispersées d'une manière plus sporadique et disposées en amas irréguliers et incohérens. Il y a moins de brèches et de tuf coralliens vers la vallée de la Birse, où ils disparaissent successivement et font place à des oolites de plus en plus menues, lesquelles finissent par se confondre avec les roches du facies vaseux; en revanche, on y rencontre bien plus de tiges de Polypiers généralement très-usés par le frottement, et affectant la forme de cailloux plus ou moins gros, souvent céphalaires, et engagés dans une roche vaseuse de calcaire compact. Vers le Bouberg, enfin, on remarque des charriages assez grossiers et quelques emplacemens sporadiques de certains Agaricoïdes, Thamnastéries, et d'autres semblables.

Les mêmes phénomènes s'observent, mais sur une échelle plus considérable, dans les vastes bancs à coraux du terrain corallien et portlandien de Hochwald et Seewen, dans le Jura soleurois, et de la Caquerelle, dans le Jura bernois, lesquels sont remarquables surtout par la belle conservation de leurs fossiles. Les charriages qui dérivent du banc de Hochwald, s'étendent sur un banc de plus de deux lieues vers Bretzwyl, Meltingen, Mümliswyl (Passwang), et dans la vallée de Laufon, vers Himmelried, Grellingen, etc., en devenant de plus en plus pauvres en fossiles et plus vaseux, jusqu'à ce qu'ils se perdent enfin dans le subpélagique et le littoral vaseux. (Voyez à ce sujet ma carte générale des bancs à coraux du Jura soleurois, bâlois et bernois, et les explications qui s'y rapportent.)

Les régions subpélagiques et pélagiques n'offrent que peu de localités à Coraux lamellifères; mais ici encore on remarque une connexion intime entre eux et les roches ambiantes. C'est ainsi que les brèches y manquent souvent, et que les coraux y sont tout-à-fait abîmés par le frottement, de manière à n'être plus reconnaissables que par leur structure saccharoïde. Ils semblent la plupart provenir des charriages, et il n'y a que quelques localités des environs de Soleure qui paraissent les posséder en propre, ainsi

que certains points de la chaîne du Weissenstein et la caverne derrière la chapelle de St Martin, dans l'hermitage de Ste Vérène, où l'on ne rencontre cependant dans un bon état de conservation que les Mollusques propres à ce facies et des Coraux entièrement usés par le charriage.

Le facies littoral vaseux, qui présente dans les régions littorales des nuances fort variées et transitoires, compose en grande partie le sol corallien qui n'est pas occupé par les bancs à Coraux. Il faut y ranger, en grande partie, les calcaires compacts à Nérinées, certaines roches à pisolites fines ou confluentes et des calcaires massifs, d'aspect blanchâtre, mal stratifié, sans fossiles ou à-peu-près. Mais comme toutes ces roches varient à chaque instant dans leurs détails, je me dispenserai d'en signaler ici toutes les anomalies. Nous nous en occuperons d'ailleurs en passant en revue les coupes particulières et générales de nos terrains. La distribution de ce facies est du reste assez conforme à celle des roches du même facies des terrains inférieurs et supérieurs. On conçoit néanmoins qu'il y ait, ici comme ailleurs, des exceptions plus ou moins notables; mais il ne faut avoir en vue que l'ensemble du phénomène. Les roches de ce facies entrecoupent en outre les divers bancs de brèches coralliennes et alternent souvent aussi dans les charriages avec ces dernières; elles passent de même au facies subpélagique et pélagique dans les régions où ce passage s'opère pour tous les terrains, depuis l'oolite inférieure, jusques et y compris le portlandien. Ici, où tous les caractères tendent à se confondre, le terrain corallien en général ne se distingue plus des autres terrains que par sa puissance habituellement moindre et par la plus grande variabilité de ses roches.

---

2. TERRAIN PORTLANDIEN.

Signalement. Roches calcaires très-variées, blanchâtres, avec des teintes jaunes et bleu-grisâtres; tantôt compactes ou subcompactes, tantôt marneuses et très-peu homogènes, tantôt oolitiques, brèchiformes et coralligènes, tantôt pisolitiques, à pâte fine et vaseuse, suivant les divers facies. Dans les régions littorales, un grand nombre de fossiles de toutes les classes inférieures du règne animal, jusqu'aux reptiles inclusivement ; dans les régions pélagiques, des roches beaucoup plus homogènes, plus pures, plus calcaires et plus compactes, schistoïdes ou massives, mélangées çà et là de charriages plus ou moins considérables, et ne possédant que très-peu de fossiles particuliers. La structure géognostique et la stratification sont aussi beaucoup moins variables dans le pélagique que dans le littoral.

Synonymie. Angleterre : *Upper-oolitic-System*, Phillips; De la Bèche.

France : *Marnes de Honfleur; Calcaires et marnes à Exogyra virgula*, Rozet; Boblaye; Thirria; Dufrénoy.

Allemagne : Observé par M. Roemer à Hildesheim, en Hanovre, et par M. Mandelslohe, près d'Ulm, en Wurtemberg.

Suisse : Observé par M. Hugi dans les environs de Soleure, par Strohmeier à Olten, par Thurmann dans le Porrentruy (Groupe portlandien), par MM. C. Nicolet et A. de Montmollin dans le Jura neuchâtelois, et par M. Studer au Fluberg dans les Alpes bernoises.

Facies. Aucun terrain jurassique n'offre des facies aussi divers et aussi locaux, avec des ensembles paléontologiques aussi nettement tranchés que celui que nous allons étudier. Les géologues l'ayant pour la plupart envisagé sous un point de vue trop exclusif, n'en ont fait connaître qu'un seul facies, qui est littoral et vaseux; quant aux autres, ils ont été passés sous silence, ou bien on ne les a signalés que comme de simples variations; ou enfin ils ont été, dans bon nombre de cas, confondus avec le terrain corallien, chaque fois qu'ils offraient des caractères coralliens, tels que polypiers, brèches, roches crayeuses, etc. Quant à moi, j'ai eu l'occasion de

reconnaître dans le Jura soleurois et bernois les facies portlandiens suivans, tous caractérisés d'une manière très-distincte :

a) Le *facies littoral vaseux à Exogyres et à Ptérocères*, que les géologues envisagent ordinairement comme le type exclusif du terrain portlandien.

b) Le *facies corallien*, qui est, à ce qu'il paraît, très-bien caractérisé sur plusieurs points de la France, en Normandie, en Bourgogne et dans le Nord de l'Allemagne.

c) Le *facies de charriage*. Il est intimement lié aux facies précédens; mais il offre cependant des caractères particuliers, surtout sous le rapport paléontologique.

d) Le *facies subvaseux et vaseux à Polypiers spongieux et à Tortues*, avec le sous-facies du *calcaire à Tortues* de Soleure, caractéristique pour les dépôts portlandiens de l'Argovie et d'une partie du Jura soleurois et neuchâtelois.

e) Le *facies pélagique*, qui est très-nettement caractérisé dans une partie du canton de Soleure et de celui de Berne, et presque exclusivement développé dans les cantons de Neuchâtel, de Vaud et de Genève. Ces divers facies résument avec leurs sous-facies locaux et transitoires, comme nous le verrons dans la suite, tous les principaux caractères pétrographiques et géognostiques et tous les ensembles paléontologiques que nous avons vu figurer dans la description des différens terrains jurassiques que nous avons passés en revue.

a) **Facies littoral vaseux à Exogyres et Ptérocères.**

Signalement: Roches calcaires d'un blanc jaunâtre, compactes et subcompactes, avec couches marneuses, effervescentes, grumeleuses. Roches en général très-variables et fort accidentées de spath, veines et nids ferrugineux, etc. Faune fossile du type vaseux : *Ostrea solitaria*, *Exogyra*, *Perna*, *Avicula*, *Modiola*, *Solen*, *Pterocères*, etc., etc.

Quoique ce facies n'existe pas d'une manière évidente dans le Jura soleurois, je crois cependant devoir le placer en tête du terrain portlandien, parce que les géologues nous le donnent habituellement comme type de l'étage portlandien tout entier. Ne voulant cependant pas entrer dans tous les détails de sa pétrographie et de sa géognosie, je renverrai, pour cette partie de la description, mes lecteurs aux ouvrages de MM. Thurmann et Thirria, qui l'ont si bien caractérisé dans le Porrentruy et dans la Haute-Saône, et je me bornerai à signaler ses rapports avec les autres facies portlandiens, surtout en tant qu'ils touchent à la paléontologie.

Distribution. Le facies littoral vaseux ne se montre pas d'une manière caractéristique dans le Jura soleurois. Il occupe par contre dans le Porrentruy un espace très-notable aux environs de la ville et sur les flancs du Mont-Terrible, à Fontenois, Villars, Courgenay, Coeuve, etc. Il existe de même sur quelques points isolés des Franches-Montagnes de la vallée de Delémont, à Indevilliers, à Glovelier, Delémont, Courroux, où il se confond cependant avec les dépôts subcoralliens et de charriage du même terrain. Vers le N. E., il ne se montre que dans quelques localités isolées du Haut-Rhin; par exemple, à Winkel, près de Ferrette, et peut-être aussi dans la chaîne du Blauenberg, où M. Mérian me l'a indiqué.

Pétrographie et géognosie. La description de M. Thurmann ne laisse rien à désirer à ce sujet; elle caractérise à la fois l'aspect vaseux que le terrain portlandien affecte dans la plage littorale vosgienne et bourguignonne, et l'aspect général d'un facies purement vaseux et littoral. On remarque partout des roches compactes et subcompactes à pâte fine et abondante, empâtant çà et là des pisolithes et de fines oolithes, et passant souvent à des marnes grumeleuses ou feuilletées, riches en fossiles. La structure géognostique nous offre des bancs et des assises fort variables dans leurs détails.

A l'état normal et ordinaire, ce facies présente de bas en haut deux subdivisions, les *marnes kymméridiennes*, *ou Kymmeridgeclay*, et le calcaire *portlandien ou Porlandstone*, qui se confondent très-souvent quand le terrain se modifie suivant des sous-facies locaux, en prenant une physio-

nomie tantôt plus compacte et toute calcaire, tantôt plus marneuse et incohérente. Ce même facies paraît se transformer souvent aussi en *marnes à Astartes*, qui sont bleuâtres, plus ou moins foncées, assez micacées, avec des fossiles qui leur appartienent en propre et les lient au facies corallien du même niveau géologique. Ces marnes développées, surtout aux environs de Bure, près de Porrentruy, sur quelques points isolés des environs de cette ville, et près de l'ancienne abbaye de Lucelle, ne se retrouvent plus, à ce qu'il paraît, dans le Jura soleurois, où d'autres roches les remplacent. Reste à savoir si l'on peut ranger dans le même terrain les marnes et calcaires à Astartes du Jura neuchâtelois et bernois et les roches de même nature qui supportent dans ces régions le Kimméridien. Quant aux roches qui remplacent ces marnes et ces calcaires à Astartes dans beaucoup de localités littorales du Jura soleurois, il est évident qu'elles appartiennent, d'après leurs fossiles, au terrain portlandien, dont elles forment de bas en haut les premières assises.

Paléontologie. Je pense qu'il ne sera pas hors de propos d'exposer ici brièvement mon opinion sur la constitution pétrographique et géognostique du facies littoral vaseux à Exogyres et Ptérocères des environs de Porrentruy, que j'ai surtout étudié sous le rapport de la connexion qui se remarque entre les phénomènes pétrographiques des roches et les phénomènes géologiques de l'ensemble des organismes fossiles qui y sont enfouis.

Aux environs de Porrentruy, la base du terrain portlandien est formée par un vaste dépôt de calcaire vaseux et homogène, renfermant, outre de nombreuses Astartes et de petites Trigonies, une foule d'Astérides, voisines de l'*Asterias lævigata* de Goldfuss, des restes de quelques crustacés et de poissons ganoïdes habituels au portlandien. Une assise de marne, souvent très-sableuse, succède à ce dépôt et renferme le plus souvent des mollusques bivalves et univalves, habitans ordinaires de la vase et des sables; on les trouve la plupart encore dans leur position naturelle, comme par exemple, les Pholadomies et les Myopsides, qui sont enfoncés par leur partie gonflée dans la vase et ont leur partie rétrécie et béante

tournée en haut : circonstance qui éloigne toute idée d'un charriage, et qui démontre que ces fossiles sont bien réellement enfouis à l'endroit où ils ont vécu. Ce phénomène, que l'on observe très-bien sur la route de Coeuve, se reproduit encore, comme nous le verrons plus tard, dans diverses autres localités du même terrain, mais avec d'autres facies. Il en est de même d'autres dépouilles organiques, qui se trouvent encore en place, souvent accumulées par familles dans des emplacemens particuliers que je ferai connaître dans les descriptions suivantes et dans mes coupes particulières des différens terrains.

A ces strates sableuses succèdent des couches plus marno-calcaires, constituant ce qu'on appelle plus spécifiquement les *Marnes kimméridiennes*, et dont les caractères sont familiers à tous ceux qui s'occupent de géologie. Aux fossiles que nous venons de citer se joint ici un nombre de plus en plus considérable de genres et d'espèces, qui prennent subitement un développement individuel excessif : on voit ainsi apparaître successivement les Lucines, les Solemyes, les Isocardes, les Mytiles, les Pernes, les Peignes, les Térébratules, les Huîtres, etc., qui tous habitent les stations vaseuses, peu exposées à l'action des ouragans et des courans marins. Il est probable qu'ils évitaient les grandes profondeurs, et vivaient sur des bas-fonds aplatis, composés d'un limon peu consistant. Viennent ensuite des roches calcaires plus compactes, subpisolitiques et pisolitiques, qui forment ce qu'on appelle le *calcaire portlandien*, et dans lequel l'abondance des fossiles diminue très-rapidement. On n'y rencontre guère que les genres et espèces qui préfèrent le sol purement vaseux ou sableux aux stations plus rocailleuses, entre autres beaucoup d'Echinodermes, appartenant au genre Hemicidaris et Diadema, et même quelques débris d'Apiocrines. Les Exogyres, les Isocardes, les Trichites, les Pernes et surtout certains Gastéropodes s'y rencontrent encore, mais sans être aussi nombreux que dans les assises inférieures.

Cette succession de roches de plus en plus compactes et calcaires passant des sables aux marnes, et ensuite aux roches calcaires, avec des fossiles propres à chacune de ces subdivisions, indique, de même que la struc-

ture pétrographique, de bas en haut, une progression biologique fort distincte et un relèvement successif du sol marin, qui s'accorde parfaitement avec la progression biologique. Ce sont en effet les sables et les roches analogues, formant habituellement la base de chaque terrain, qui ont le moins souffert des agens neptuniques; aussi sont-ils peuplés d'un ensemble paléontologique peu varié et consistant généralement en Myacées, que je regarde comme des organismes peu développés, peu impressionables, habitant par cette raison aussi bien les eaux profondes que les bas-fonds, et s'accommodant à chaque modification des diverses stations vaseuses. Les marnes qui viennent ensuite indiquent déjà par leur structure souvent feuilletée et parsemée de nodules pisolitiques un remaniement plus complet et quelques transformations neptuniques remarquables. Elles sont habitées par un ensemble de fossiles, qui annonce, par sa variété générique, des conditions d'existence plus nombreuses, dépendantes à la fois de la nature du sol marin et des influences plus directes de la lumière, de la chaleur et des agens atmosphériques, qui, comme l'on sait, ne se font pas sentir à de grandes profondeurs, mais sont d'autant plus actifs là où s'est opéré un rehaussement du sol marin. M. Thurmann cite comme exemple le cratère du Banné, qui lui a suggéré l'idée d'un soulèvement général du groupe corallien avant le dépôt du terrain portlandien (voir son Mémoire sur le Jura du Porrentruy). Les carrières portlandiennes de Soleure ont présenté à M. Hugi des phénomènes semblables à ceux du Banné. Quant à moi, je n'adopte que jusqu'à un certain point l'idée d'un soulèvement par voie plutonique : un rehaussement par voie organique et de charriage me paraît plus vraisemblable; mais ceci ne change rien aux résultats de l'exhaussement *successif*, qui s'est terminé enfin par des roches purement calcaires, en partie pisolotiques et oolitiques, en partie concrétionnées, et dont la structure indique d'ailleurs que l'exhaussement s'est opéré presque à fleur d'eau et sous l'influence continuelle des agens atmosphériques.

La progression des phénomènes biologiques que je viens de signaler n'est cependant que locale, quoique je pense qu'elle se rencontre encore

ailleurs qu'aux environs de Porrentruy; aussi je ne prétends pas ériger les résultats de ces recherches locales en lois générales, applicables à tous les dépôts portlandiens: bien au contraire, je n'ai voulu que citer un exemple, afin de fixer plus particulièrement l'attention des géologues sur certaines localités déjà renommées par leur richesse en fossiles. Ce n'est qu'en comparant les diverses localités ainsi étudiées, que l'on pourra arriver à des lois générales régissant le développement de la vie animale dans les époques antérieures à la création de l'homme et du monde qui l'environne actuellement.

Voici quel est, en peu de mots, le résultat de mes observations sur les phénomènes paléontologiques de ce facies du portlandien. Les *Radiaires* ne s'y rencontrent qu'assez rarement; mais ceux qu'on y reconnaît appartiennent à des genres et à des espèces du facies vaseux, comme, par exemple, quelques polypiers incrustans, libres ou spongieux. Il y a aussi quelques Echinides particuliers à certaines localités et ensembles paléontologiques, comme le *Hemicidaris Thurmanni* Ag. et une Acrosalenia. En revanche, les Mollusques prennent un développement excessif et prédominant de beaucoup sur les autres fossiles; ils sont souvent groupés par genres, par espèces et par individus de tout âge. Les uns sont à l'état de moules calcaires, telles que les Pholadomyes, les Isocardes, les Lucines, etc. etc.; les autres, tels que les Pernes, les Huîtres, les Peignes, les Térébratules, etc., ont conservé leur test lamelleux ou spathique, et tous sont caractéristiques du sol vaseux littoral.

Les types à coquille peu accidentée, généralement peu épaisse, très-souvent même papyracée, sont les plus nombreux en genres et en espèces: les Acéphales sont plus nombreux que les Gastéropodes, qui se réduisent à-peu-près à quelques espèces appartenant à des genres analogues aux Ptérocères, aux Natices, aux Rostellaires, etc. Il n'y a que certains sous-facies, voisins du subcorallien, qui montrent des Nérinées et des Protos en abondance. Les Céphalopodes ne sont représentés que par quelques rares exemplaires d'un Nautile, d'une Ammonite, et par quelques Bélemnites, qui se rencontrent sur certains points isolés, vaseux et très-peu

fossilifères, ordinairement entre les bancs composés d'Acéphales et les récifs coralliens du même terrain.

Les *Annélides* offrent des Serpules, et les *Crustacés* des Glyphées et quelques Paguroïdes fort rares; parmi les *Poissons* et les *Reptiles* on rencontre les genres caractéristiques du sol vaseux, tels que des Ganoïdes à dents en pavé (Sphærodus, Pycnodus), l'Asteracanthus, des Sauroïdes et des Tortues, animaux qui semblent avoir recherché les lieux tranquilles et à l'abri des courans et des ouragans, et qui, à en juger d'après leur dentition, se nourrissaient de Mollusques, de Méduses et d'autres petits animaux, ou bien de substances molles en décomposition, comme on en trouve habituellement dans les bancs à Mollusques. La distribution de ces fossiles est assez variée selon les localités; certains genres et espèces se retrouvent partout; mais il y en a d'autres qui sont restreints à certains sous-facies et localités propres et qui s'excluent mutuellement. C'est ainsi que l'*Exogyra bruntruttana* ne se trouve que très-rarement dans les localités à *Exogyra virgula*. C'est ainsi que les Pholadomies, les Solens, les Lucines, les Myopsides et, parmi les Echinides, les Spatangoïdes habitent de préférence les lieux sableux, où on les trouve par nichées de cinq, dix et vingt individus de tout âge, ayant tous conservé leur position naturelle, suivant le sens de la stratification. Dans d'autres localités très-resserrées et de nature plus vaseuse encore, on trouve plus communément le *Mytilus amplus* (Audencourt, près de Montbéliard; il est du reste très-rare partout ailleurs dans le Porrentruy). Le *Mytilus jurensis*, les Pernes, les Huîtres, les Avicules, etc., forment d'énormes bancs, composés à la manière des bancs d'huîtres de nos jours; les Exogyres composent souvent des lumachelles d'aspect nacré. L'état de conservation souvent très-parfait de ces coquilles, ayant généralement leurs deux valves réunies, l'extrême ténuité du test de quelques-unes, leur gisement sur des emplacemens isolés de toute part, et d'autres considérations toutes locales, tirées de leur mode d'association, ne permettent pas de douter que ces bancs n'aient été formés en place. D'ailleurs, leurs rapports avec l'aspect pétrographique et géognostique des terrains et des localités qui les recèlent, sont trop constans pour qu'on puisse songer à

des charriages venant de loin. On y observe de plus un fait géognostique, peu connu encore peut-être, mais néanmoins très-constant dans tous les terrains, et que je regarde en conséquence comme très-important : c'est que, *partout où s'accumule une grande quantité de fossiles, la stratification devient très-obscure et la constitution pétrographique beaucoup plus variable qu'elle ne l'est dans les localités peu riches ou tout-à-fait dépourvues de fossiles, et que, à quelques exceptions près, les dépôts sont en général moins puissans dans les emplacemens fossilifères que dans les localités sans fossiles.* Cette corrélation entre les facies et leurs fossiles est si intime et si constante, non seulement dans le portlandien, mais encore dans les autres terrains jurassiques, que, lorsqu'on connaît la faune et la flore fossiles d'une région, l'on peut indiquer, d'après le simple aspect de la roche, les fossiles qui doivent s'y rencontrer. Il résulte de ce que je viens de dire, que dans les terrains jurassiques, comme aussi probablement dans les terrains plus anciens et plus récens de la série géologique, la répartition des fossiles à la surface n'est point accidentelle, mais qu'elle suit des règles constantes. Un autre fait particulier, que l'on observe dans les stations vaseuses, aussi bien que dans les stations coralligènes, *c'est que les dépôts fossilifères sont limités à certains points plus ou moins étendus de la surface, que l'on peut envisager comme des centres ou foyers de vie animale, d'où se sont détachées peu-à-peu des colonies, pour peupler successivement le sol marin. De là, les bancs à coraux et à mollusques dispersés et plus ou moins avancés dans leur construction.* Ce fait général, puisé dans le monde sous-marin des anciennes époques, correspond, jusqu'à un certain point, à un fait analogue de l'histoire du genre humain, à la distribution des races caucasienne, mongole, éthiopienne et américaine, à la surface du globe, lesquelles semblent se rattacher aux hauts plateaux de l'Asié, de l'Afrique, et de l'Amérique. S'il en est ainsi de l'homme (et tous les mythes et les traditions que l'histoire nous a conservés, l'annoncent), pourquoi n'en aurait-il pas été de même de toutes les créations biologiques, et pourquoi n'admettrait-on pas, qu'à chaque époque géologique, la vie s'est d'abord

manifestée sur les points les plus élevés du sol, soit marin soit terrestre, pour de là descendre dans les parties basses? — Mais revenons à la géologie.

Dans nos terrains jurassiques, comme dans les terrains plus anciens, les récifs à coraux et les bancs à mollusques sont limités, les premiers, aux facies bréchiformes, les seconds, aux facies vaseux; mais un caractère propre à ces aggrégations de fossiles, c'est d'être beaucoup plus circonscrites dans le portlandien que partout ailleurs, et restreintes à des emplacemens plus ou moins isolés. Aux alentours de ces bancs, on ne rencontre que fort peu de fossiles; encore sont-ils presque toujours dans un mauvais état, triturés et rabougris; ou bien ils prennent un développement contre nature, ou bien les valves sont désunies; dans les stations à bancs à mollusques au contraire, la plupart des Acéphales ont conservé leurs deux valves réunies. Le Banné près de Porrentruy et la localité de Winkel près de Ferrette, méritent, sous ces points de vue, une attention toute particulière de la part des géologues et des paléontologistes. On peut y étudier, dans le plus grand détail, toute la faune du facies vaseux, le nombre relatif des genres et espèces des divers fossiles, leur fréquence individuelle et leur manière de s'associer suivant les gisemens; et les diverses localités permettent en même temps d'entrevoir les lois biologiques qui ont présidé à la création des faunes jurassiques en général.

Les mêmes phénomènes se répètent dans le Lias, l'Oxfordien, le Néocomien, et dans la Molasse.

Liste des fossiles du facies vaseux à Exogyres et Ptécocères :

POLYPIERS. Fort rares. Les genres qui appartiennent en propre au facies sont spongieux et incrustans.

Scyphia. Une espèce particulière.

Cellepora et quelques genres analogues, assez fréquens. Les genres de coraux étoilés y sont beaucoup plus rares et tout-à-fait rabougris.

Astrea. Une espèce voisine de l'*A. macrophthalma* Goldf. et une autre espèce très-flexueuse, à petites étoiles.

Lithodendron. Petits et rabougris; tous à l'état de moule calcaire.

CRINOIDES.

Apiocrinus. Débris très-rares et mal conservés.

ECHINODERMES.

Hemicidaris Thurmanni Agass. Assez rare; et une autre petite espèce.

Diadema. Très-rare.

Acrosalenia conformis Agass. Très-rare.

Disaster. Une espèce rare, toujours à l'état de spath calcaire.

Asterias. Voisine de l'*Asterias laevigata* Lam., très-commune dans le calcaire à Astartes.

Goniaster. Peu fréquens dans les assises sableuses.

ACÉPHALES.

Terebratula intermedia Lam. *T. biplicata* Sow., et quelques autres en général très-communes.

Ostrea solitaria Sow. Fort abondante, et deux autres espèces assez rares, l'une voisine de l'*Ost. Kunkeli*, et l'autre de forme vésiculaire.

Exogyra virgula Volz, et *E. bruntruttana* Thurm. Très-abondantes, mais avec des variétés locales.

Plagiostoma. Une espèce assez rare.

Pecten. Plusieurs espèces peu fréquentes.

Hinnites inæquistriatus Volz. Assez commun.

Perna plana Thurm. Fort commun.

Gervilia. Assez fréquens.

Avicula Gessneri Thurm. Commune.

Trichites Saussuri Volz.

Trigonia. Deux ou trois espèces peu fréquentes.

Arca.
Nucula.
Cucullæa.
} Peu fréquens.

Mytilus jurensis Mer.
Modiola. Deux espèces.
} Abondantes.

Modiola plicata? Sow.
Mod. Thirriae Volz.
Mod. striolaris Mer.
} Moins communes.

Myopsis Agass. (Unio.) Plusieurs espèces communes ou peu rares.

Pholadomya acuticosta Sow.
Phol. Protei Al. Brogn.
Phol. Murchisonii? Sow.
Phol. angustata? Sow.
Isocardia striata d'Orb.
} Fréquentes.

Isocardia excentrica Volz. } Fréquentes.
Is. inflata Volz. }

Is. costulata Volz. Assez fréquente.

Artarte minima Phill. Très-commune dans le calcaire à Astartes, plus rare dans le kimméridien et le portlandien.

Lucina Elsgaudiae Thurm. Très-commune.

Tellina Studeri Thurm. Abondante.

Kercomya Ag. }
Solemya Ag. }
Corbula. } Assez communes.
Cytherea. }
Donacites Saussuri et *D. Alduini* Al. Brongn. }

GASTÉROPODES. Ils sont en général moins abondans que les Acéphales, mais comme eux, presque tous à l'état de moules calcaires ou marno-calcaires; plus rarement avec leur test sphatique.

Natica, et quelques genres voisins très-communs.

Nerinea Bruckneri Thurm. Peu rare dans le portlandien.

Turbo } Peu communs.
Trochus }

Rostellaria Wagneri Thurm. }
Pterocerus Oceani Al. Brogn. } Très-caractéristiques et communs.
Pter. Ponti Alex. Brogn. }

Bulla. } Peu connues, sans être trop rares.
Oliva. }

ANNELIDES. Assez fréquens à l'état calcaire subspathique.

Serpula. Au moins quatre espèces communes.

Galeolaria? Une espèce peu rare.

CRUSTACÉS.

Pagurus (pinces). } Rares.
Glyphea (corps). }

POISSONS ET REPTILES.

Sphærodus gigas Agass. }
Pycnodus Hugii Agass. } Peu fréquens.
Psammodus Agass. }

Tortues. } Débris peu fréquens, même assez rares.
Sauroïdes. }

VÉGÉTAUX. On remarque souvent dans les assises sableuses des impressions noirâtres, digitées, se réunissant en un tronc principal, que je regarde, au moins avec autant de raison que celles du Marlysandstone, du Lias, etc., comme des plantes marines analogues aux Fucoïdes et Algacites. On observe de même dans le kimmeridien des corps fistuloïdes, comprimés, cannelés, souvent dichotomes, qui me paraissent être analogues aux tiges des grands Fucoïdes.

b) Facies corallien.

Signalement. Roches calcaires souvent mélangées de marnes calcaires et de nombreux accidens ferrugineux et spathiques, chargées d'oolites et de pisolites grossières à peine émoussées, et renfermant des brèches et lumachelles riches en fossiles; marnes calcaires, jaunâtres, très-grumeleuses, mêlées de sables, d'oolites et de brèches. Structure géognostique assez irrégulière. Faune fossile extrêmement variée et surtout riche en Polypiers, Crinoïdes, Echinodermes, Peignes, Mollusques perforans, Crustacés, etc., etc.

Synonymie et distribution. Ce facies, peu observé encore et confondu généralement par les auteurs avec le facies corallien du terrain corallien, mérite la plus haute attention de la part des géologues, à raison de son importance dans l'histoire du dernier des dépôts jurassiques. Ayant été à même de l'étudier d'une manière suivie sur un assez grand nombre de points, je vais essayer d'en indiquer ici les principaux traits. L'on remarque, quant à son étendue, qu'il occupe des espaces plus ou moins circonscrits dans les régions nord-ouest de Porrentruy et aux alentours de Ferrette, dans le département du Haut-Rhin; il se montre encore, à ce qu'il paraît, dans les environs de Bâle, sur plusieurs points du Jura soleurois, dans les départemens du Doubs et de la haute Saône, et peut-être encore dans la baie alsatique, sur la rive droite, au dessous de Bâle.

Pétrographie et géognosie. La constitution pétrographique de ce facies est des plus variées, en même temps que ses caractères géognostiques sont très-irréguliers. Il rappelle à cet égard les dépôts analogues des terrains à chailles et corallien; et ceci nous explique pourquoi l'on a confondu jus-

qu'ici les facies analogues de ces divers terrains en un seul dépôt auquel on donne le nom de terrain corallien : c'est une erreur qui se commettra sans doute encore plus d'une fois; car dans beaucoup de cas, il est impossible d'apprécier leurs caractères distinctifs, sans une étude rigoureuse des fossiles qu'ils renferment, en même temps qu'il faut connaître la superposition des terrains et leurs niveaux géologiques respectifs. On peut cependant poser en thèse générale que les roches du facies corallien portlandien sont plus argilomarneuses que celles du facies analogue du terrain corallien, et plus bigarrées et moins ocreuses que dans le terrain à chailles : les accidens, au contraire, sont à-peu-près partout de même nature; les géodes, les stries et les nids sont colorés et bigarrés de bleu, de vert-pomme ou d'un jaune d'œuf assez foncé; la silice est beaucoup plus rare dans le portlandien que dans les autres terrains; enfin les fossiles laissent apercevoir un mode de pétrification assez différent.

A la base de ce facies, on observe généralement des bancs d'un calcaire dur, très-fin, schistoïde, compacte, d'un blanc gris-jaunâtre ou bleuâtre, souvent tacheté de bleu, de gris et de rougeâtre : il est d'une cassure esquilleuse, rugueuse, subconchoïdale ou anguleuse, présentant en général l'aspect de certains calcaires à astarte, bien stratifiés et lithographiques, avec dendrites et astartes. Cependant cette forme n'existe pas partout; elle est souvent remplacée par des roches d'une structure très-variable, subferrugineuse, peu compacte, englobant des blocs arrondis, pugilaires ou céphalaires d'un calcaire brunâtre, chargé de parties spathiques, tirant sur le rouge-brun, sans structure évidente ou concentrique : ces roches sont accompagnées et intercalées d'assises d'une marne fort sableuse, rude au toucher, fortement colorée d'hydroxide de fer rouge et brun, renfermant des fossiles particuliers du type vaseux (Ampullaires, Peignes, Paguroïdes, Squaloïdes, Ganoïdes). A ces roches assez vaseuses et plus ou moins puissantes (huit à dix-huit pieds) succède un développement rapide et fort remarquable du facies purement corallien, qui, pétrographiquement, se caractérise par des brèches lumachelliques, oolitiques et pisolitiques, composées presque entièrement de débris gros

et menus de fossiles plus ou moins conservés, souvent à peine émoussés, agglutinés ensemble par un ciment calcaire stalactictique ou marneux peu abondant. On y rencontre aussi des amas de graviers incohérens de même nature, des strates marneux plus ou moins développés, des couches calcaires à grosses oolites, assez compactes et de cassure esquilleuse, diversement conchoïdale. La structure en petit est très-diverse, suivant la composition et l'état d'aggrégation généralement peu cohérent de ces roches.

La structure en grand apparaît dans la partie supérieure, plutôt sous la forme de nids et d'amas que sous la forme de strates réguliers et continus ; la stratification est par conséquent fort indécise; quand elle a lieu d'une manière plus régulière, les bancs sont toujours peu suivis et épais d'environ un pied et demi à deux pieds. Dans tel endroit, ce sont des roches marno-calcaires qui prédominent; dans tel autre des roches subcrayeuses, oolitiques, blanchâtres, ici compactes, là très-incohérentes, et fréquemment on ne voit que des amas plus ou moins considérables d'oolites et de fragmens de fossiles (Ostracés, Crinoïdes, Echinides), qui brillent d'un éclat subnacré. Toutes ces modifications se voient surtout dans les bancs à coraux et dans leur voisinage (voyez mes coupes et cartes de bancs à coraux, à la suite de la partie descriptive des terrains jurassiques). A une certaine distance de ces bancs règnent ordinairement des roches plus uniformes, compactes ou sous-compactes, à oolites et pisolites pisaires, cannabines, miliaires, plus ou moins nettes, plus ou moins fortement empâtées dans le ciment calcaire, qui est ici abondant; ou bien ce sont des calcaires schistoïdes, plus vaseux, compactes et sub-compactes et quelquefois lythographiques, à Dendrites, à Astartes et à Exogyres. Ce facies a ainsi, sous les rapports pétrographique et géognostique, la plus grande analogie avec le même facies du terrain corallien, et, comme nous venons de le dire, il est même souvent difficile de l'en distinguer autrement que par sa position géologique supère et par ses débris fossiles, qui diffèrent spécifiquement de ceux du terrain corallien, comme nous le verrons tout à l'heure.

Paléontogie. La faune de ces facies, complètement différente de celle du facies vaseux précédent, renferme une richesse immense de fossiles de

tout genre, qui se font remarquer autant par leurs formes bizarres que par leur belle conservation; mais ce qui mérite une attention toute particulière, c'est la quantité prodigieuse et la variété de Polypiers étoilés à l'état saccharoïde ou subcristallin, comme dans le terrain corallien proprement dit; ils appartiennent aux genres Astrea, Agaricia, Madrepora, Anthophyllum, Lithodendron, Meandrina. La plupart sont creux à l'intérieur, la cristallisation ayant plus ou moins détruit la structure intime des Polypiers; l'extérieur, au contraire, a conservé tous ses accidens organiques, jusqu'aux lamelles les plus fines des étoiles, et jusqu'aux stries les plus menues, absolument comme sur les vivans; les branches des Lithodendron sont d'un spath blanc laiteux, subtranslucide; les pieds des Polypiers, des Astroïdes, des Anthophillées et des Agaricoïdes sont au contraire souvent d'un beau rouge de chair, mêlé de blanc et de jaune: circonstance que je n'ai pas remarquée dans le terrain corallien. Souvent aussi les coraux sont d'un blanc crétacé, uniforme, à-peu-près comme les coraux du terrain corallien, mais toujours plus spathiques et rarement siliceux; les Polypiers spongieux se réduisent à quelques genres et espèces incrustantes et pierreuses, voisines des Cellépores, des Flustres, des Intricaires, des Myrmecium.

Les nombreux débris de Crinoïdes, des genres Apiocrine, Pentacrine, et Solanocrine, et les dépouilles non moins caractéristiques d'Echinodermes, appartenant aux genres presque exclusivement coralliens ou subcoralliens, tels que les Cidaris, Hemicidaris, Pygaster, Diadema, Nucleolites, ont en général le test épais et toujours à l'état spathique; les espèces de ces genres, surtout celles du genre Hemicidaris, habitent particulièrement les roches brécheuses; on y découvre aussi quelquefois des débris de Goniastres, qui habitent, comme les Pentacrines et les Solanocrines, les endroits vaseux, tandis que les Apiocrines se voient généralement dans les emplacemens rocailleux. Les Mollusques offrent une richesse non moins remarquable de genres et d'espèces: les Acéphales y comptent le genre Ostrea, Exogyra et surtout des Pecten, parmi lesquels une espèce particulière et très-caractéristique, tant pour les facies des

bancs à coraux que pour les dépôts de charriage qui en dérivent et se trouvent dans leur voisinage; on y rencontre de même des Limes, des Plagiostomes, des Hinnites, des Térébratules, des Lithodomes, etc., avec des espèces nombreuses, toutes coralliennes, et pour la plupart différentes de celles des autres facies portlandiens. Il en est de même des Gastéropodes : les genres et les espèces sont aussi voisins de ceux des facies analogues des terrains corallien et à chailles, qu'ils sont différens de ceux du facies vaseux portlandien ; on y voit souvent abonder des Nérinées, des Natices, des Fasciolaires, des Trochus, des Turbo et une foule de genres à petites espèces indéterminées. Les Céphalopodes, au contraire, n'ont laissé que des traces rares de leur existence dans les emplacemens subvaseux, dans l'intérieur et autour des récifs coralliens; on y voit quelquefois des débris appartenant aux genres Belemnite et Ammonite. Les restes des Crustacés paguroïdes et des Poissons squaloïdes (Psammodus, Asteracanthus) et quelques poissons à dents en pavé, ne se trouvent que dans des stations plus vaseuses et dans quelques localités seulement où ils sont associés à de nombreux Gastéropodes et Acéphales des genres Ampullaria, Natica, Arcomia, Astarte, Lucina, Solemya, qui tous habitent un sol arénacé, très-ferrugineux, à la base des dépôts coralliens. Je n'ai pas observé jusqu'ici de débris fossiles appartenant à la classe des Reptiles. Si toutefois l'on en trouve, ce ne sera qu'accidentellement, et plutôt dans les assises vaseuses et arénacées, que dans les brèches ou lumachelles, car ces animaux recherchent de nos jours de préférence les stations et les bas-fonds littoraux, très-vaseux et peu exposés au remaniement de la mer; tels sont entr'autres les Crocodiles de l'Asie et de l'Afrique, les Caïmans ou Alligators de l'Amérique et les Tortues en général, qui habitent surtout les embouchures des grands fleuves ; mais on ne doit guère rencontrer dans les bancs et récifs à coraux, qui, exposés à toute la fureur des vagues, abritent par là même les îles océaniques et les côtes continentales des zones intertropicales contre les invasions de la mer, en même temps qu'ils deviennent de dangereux écueils pour les navigateurs.

Fossiles.

Polypiers. Très-nombreux, appartenant aux genres suivans :

Madrepora. Une ou deux espèces communes.

Astrea. Trois à quatre espèces très-communes.

Agaricia. Une espèce peu rare.

Meandrina. Une espèce moins fréquente. Quelques autres genres indéterminés ont besoin d'être étudiés d'une manière spéciale non-seulement sous le rapport spécifique, mais aussi comme genres : toutes les espèces diffèrent sensiblement de celles du terrain corallien.

Lithodendron. Une espèce très-commune.

Turbinolia. Assez rare.

Anthophyllum. Une ou deux espèces très-fréquentes.

Les polypiers spongieux et incrustans sont un peu plus rares, surtout les premiers. J'ai remarqué les genres suivans :

Scyphia. Rare.

Myrmecium. Rare.

Un genre incrustant et pierreux commun dans certaines localités.

Cellepora et quelques genres analogues, fréquens.

Crinoides. *Apiocrinus rotundus*. Très-commun et d'une très-belle conservation, à Raedersdorf, à la Sablière de Pont d'Abel près de Porrentruy, etc.

Pentacrinus. Moins fréquent; assez commun cependant au Pont-d'Abel.

Solanocrinus. Une espèce nouvelle, commune dans les stations vaseuses de Raedersdorf, près d'Oltingen.

echinodermes. Très-fréquens et, comme les Crinoïdes, à l'état spathique habituel.

Hemicidaris Stramonium Agass. Très-fréquent, surtout dans les brêches de Raedersdorf; et une autre petite espèce assez rare.

Cidaris. Une grande et belle espèce, moins fréquente.

Diadema. Une espèce assez rare.

Pygaster laganoïdes Agass. Rare et habitant les stations vaseuses des bancs à coraux.

Dysaster. Une espèce rare, dans les mêmes stations.

Goniaster. Une espèce peu rare, dans les stations vaseuses.

Une foule de baguettes de Cidarides se rapportent à plusieurs espèces dont le test n'est pas encore connu.

ACÉPHALES. Très-fréquens et ayant leur test habituellement conservé, à l'état spathique, excepté les Myacées, les Solénoïdes, les Pholadomies etc.

Les Ostracées et surtout les Pectinoïdes prédominent de beaucoup sur les Myacées, Solénoïdes, etc., tandis que, dans le facies précédent, ils étaient moins nombreux que ces derniers.

Terebratula difformis ? Goldf. Très-caractéristique.

T. intermedia ? Très-fréquente.

T. biplicata. Très-rare.

Ostrea. Une espèce voisine de l'*Ostrea Kunkeli*.

Une autre espèce plus petite et une espèce crénelée, toutes trois assez fréquentes.

Exogyra bruntruttana Thurm. Fréquente.

Hinnites. Une espèce voisine du *H. inæquistriatus*. Rare.

Pecten corallinus mihi. Très-abondant et caractéristique.

P. arcuatus ? et plusieurs autres. Peu rares.

Lima. Une espèce assez fréquente.

Plagiostoma. Une ou deux espèces assez fréquentes.

Perna. Une espèce voisine de la plana. Rare et fréquente suivant les localités.

Trichites. Assez fréquent.

Modiola. Deux espèces, l'une dans les stations vaseuses, l'autre dans les assises ferrugineuses.

Mytilus. Une espèce très-rare.

Myopsis. Une espèce assez fréquente dans les assises ferrugineuses.

Pholadomya. Assez abondante dans les assises ferrugineuses, rare ailleurs.

Arca. Une espèce très-ornée, différente de celle du facies précédent.

Nucula. }
Cucullaea. } Assez fréquentes dans les stations vaseuses.

Lithodomus. Une espèce très-commune dans les stations coralligènes.

Arcomya. }
Solemya. } Très-fréquentes dans les assises ferrugineuses inférieures.
Kercomya. }

Tellina. Une petite espèce, dans les stations vaseuses.

Beaucoup d'autres genres à espèces de petites taille dans ces mêmes stations.

GASTÉROPODES. Plus nombreux que dans le facies vaseux à Ptérocères, où ils ne forment que le quart de la faune totale, tandis qu'ils en forment ici presque la moitié. A l'état de moules ou ayant le test conservé à l'état spathique. Ce sont pour la plupart des genres peu étudiés encore et analogues aux :

Fasciolaria (*Melania striata* des auteurs). Assez fréquente.

Rostellaria. Une espèce voisine de la *R. Wagneri*; assez rare.

Nerinea. Deux ou trois espèces ornées, assez fréquentes.

Trochus. Une ou deux espèces de petite taille, dans les stations vaseuses.

Turbo. Assez fréquent.

Quelques genres analogues, assez fréquens.

CÉPHALOPODES. En général rares, surtout dans les stations vaseuses, moins cependant que dans les brèches.

Belemnites. Deux espèces particulières aux stations vaseuses, l'une assez grande, au Pont d'Abel; l'autre plus petite et effilée, à Raedersdorf.

Ammonites. Une ou deux espèces peu rares dans les endroits vaseux, qui avoisinent les bancs à coraux de Raedersdorf, l'une très-ornée de côtes et de noeuds, l'autre plate.

ANNÉLIDES.

Serpula. Quelques espèces fréquentes, surtout les carénées.

CRUSTACÉS.

Paguroides (fortes pinces). Peu rares dans les assises ferrugineuses.

POISSONS ET REPTILES.

Asteracanthus. } Assez fréquens dans les assises ferrugineuses.
Sphaerodus. }

Les Reptiles paraissent manquer.

VÉGÉTAUX. Bois calcaires, souvent incrustés de très-beaux cristaux de quartz hyalin, se rapportant, d'après leur structure, à des palmiers et à divers Monocotylédones. On pourrait supposer qu'ils proviennent du terrain tertiaire, attendu que leur gisement est quelquefois équivoque. On les rencontre ordinairement dans les tas de polypiers, que les paysans enlèvent de dessus les champs de portlandien et qu'ils amassent le long des chemins; mais comme je n'en ai jamais rencontré dans la molasse elle même, je pense qu'ils appartiennent plutôt au terrain portlandien, d'autant plus que leur composition minérale diffère sensiblement de celle que l'on observe dans les bois tertiaires qui sont tout-à-fait silicifiés. J'explique leur présence par des flottages provenant de rivages voisins et arrêtés dans les récifs à coraux.

Tous ces fossiles présentent dans leur état de conservation et dans leur distribution les mêmes particularités que nous avons rencontrées dans le monde sous-marin des époques des terrains à chailles et corallien, à l'exception de quelques différences inhérentes à la nature du terrain et des localités. Mais leur fréquence varie beaucoup, suivant l'aspect pétrographique des localités et des roches. Il existe en outre une différence

assez marquée entre les faunes particulières des divers bancs à coraux portlandiens; cette différence est surtout frappante dans les Echinodermes, les Polypiers et les Crinoïdes, qui se trouvent séparément et exclusivement dans telle ou telle association de fossiles. En effet, presque chaque district, presque chaque banc offre des espèces qui lui sont particulières, à côté des fossiles communs au facies en général. Cette distribution est analogue à celle de la faune des diverses îles et îlots de l'Océan indien et de la Polynésie, qui comptent pour la plupart beaucoup d'espèces et de genres de végétaux et d'animaux propres à chacune d'elle; le même phénomène paraît se répéter encore dans les régions coralligènes de nos mers et des océans intertropicaux.

La conservation des fossiles dépend en grande partie de leur distribution, ainsi que de la nature des dépôts et des roches qui les recèlent; c'est vers le centre des bancs que l'on rencontre les fossiles les plus parfaits: ils y sont presque intacts; les coquilles y ont pour la plupart conservé leur test à l'état spathique, et les Polypiers lamellifères, leurs lames papyracées. Le centre des bancs à coraux contient souvent des emplacemens plus vaseux, habités par un grand nombre de coquilles bivalves et univalves, de petits Crinoïdes libres, des espèces de Cidarites, Diadema, Nucleolites, etc., des Turbinolia, et généralement des genres du type plus vaseux, à coquille moins épaisse, mais avec des modifications extérieures correspondant au facies général de la localité. C'est ainsi que les coquilles ont conservé leurs nœuds, les Oursins leurs tubercules, leurs épines crénelées, en un mot tous leurs ornemens. Les grands Polypiers forment des nappes arrondies ou en forme d'ellipses, dans lesquelles on trouve des exemplaires d'Astrées, de Méandrines et d'Agaricies, de deux à trois pieds de diamètre; d'autres sont groupés en masses rocheuses, comme les Lythodendron, dont une espèce forme des blocs de plusieurs quintaux et des récifs de dix à quinze pieds de long et de large. Les Anthophyllées, au contraire, sont plutôt distribuées par bandes plus ou moins étroites, droites ou flexueuses, longues de dix à quarante pieds. Les Apiocrines sont attroupés autour et entre les récifs de coraux dans les

emplacemens subcoralliens. On les trouve ordinairement associés à des débris d'Hemicidaris, de Pygaster, de Térébratules, d'Huîtres plates ou crochues, etc., etc. La conservation presque parfaite de tous les fossiles de ces bancs, et la station verticale de la majeure partie des polypiers et des troncs de Crinoïdes ne permettent pas de douter qu'ils ne soient en place. Il en est tout autrement des fossiles de charriages portlandiens. Là, tout est dispersé, disloqué, trituré, froissé, brisé par les frottemens qu'ont dû provoquer les courans marins, entraînant au loin les dépouilles d'une masse d'animaux morts sur les bancs à coraux. A l'entour de ces bancs coralliens, qui forment habituellement des bosses ou des renflemens notables dans le terrain, se rencontrent les brèches oolitiqnes et les lumachelles, les premières composées principalement de débris de coraux, de Crinoïdes et d'autres Echinodermes, les dernières de débris d'Ostracés, tels que Huîtres, Limes, Peignes, Exogyres, etc., tous brillant d'un éclat plus ou moins nacré. Ces brèches et ces lumachelles renfermant beaucoup de fossiles à l'état spathique et de moules calcaires, se prolongent en longs éventails, pour se perdre dans les dépôts de charriage, qui, comme nous l'avons vu, sont composés en grande partie de dépouilles animales entraînées par les courans marins, et entassées dans plusieurs régions par couches et amas d'une puissance notable.

Cette structure des bancs coralliens se répète en général, quoique d'une manière moins claire, dans tous les terrains qui renferment des coraux; mais avec des variations dues aux influences particulières des causes formatrices de chaque terrain. Ainsi dans l'oolite inférieure, ils ne forment que des nappes subcoralliennes, très-étendues, il est vrai, mais à peine distinctes du facies vaseux avec lequel ils se confondent à chaque instant. Dans le terrain à chailles, on remarque déjà une tendance très-prononcée des facies à se séparer d'une manière plus tranchée: cependant les nappes coralliennes, composées principalement d'Agaricoïdes, prédominent encore de beaucoup sur les formes arrondies et ellipsoïdes des véritables bancs et récifs coralliens; il n'y a que les bancs à coraux du Fringely, à Bærschwyll, et ceux de Nenzlingen, etc., dans la vallée de Lauffon,

le banc subpélagique du Hofberglein, au-dessus de Günsberg, près de Soleure, et quelques autres dans le Jura bernois, qui se rapprochent, par leur forme générale, des bancs du facies corallien des terrains corallien et portlandien; mais ils sont beaucoup plus étendus qu'épais. Dans le terrain corallien, au contraire, ces nappes diminuent considérablement d'étendue; circonscrites dans leurs limites, elles présentent déjà la forme normale des bancs coralliens en récifs, comme ceux du Hoggerwald, à la Caquerelle, etc. Enfin, dans le portlandien, ces nappes et bancs se rétrécissent encore davantage, en se séparant d'une manière très-tranchée des autres facies parallèles qui les entourent; alors elles ne forment plus que des agglomérations de polypiers très-arrondis, relevées en bosse et entourées de divers dépôts subcoralliens et vaseux. (Voyez mes cartes et coupes relatives à la structure des facies des bancs à mollusques et coraux).

Le plus beau banc à coraux portlandiens que je connaisse est celui de Rædersdorf, situé à une lieue et demie de la frontière suisse, dans le département du Haut-Rhin, près de Ferrette, entre les villages de Rædersdorf, d'Oltingen et de Sondersdorf, où il occupe un espace d'une demi-lieue environ. Il m'a déjà fourni une foule de fossiles de tout genre, et dont une grande partie ne se trouvent nulle part dans le Jura suisse; par exemple, le *Nucleolites gracilis* Agass., le *Pygaster laganoïdes* Agass., etc. C'est ce même banc que j'ai pris pour principal type de ma description du facies corallien du terrain portlandien. A la sortie nord du village de Rædersdorf, on a la facilité d'étudier, le long d'un chemin vicinal, les brèches et lumachelles à Hemicidaris, Ostracées et Térébratules, et les stations d'Apiocrines et d'Anthophyllées; dans la forêt, entre ce village et celui d'Oltingen, gisent les assises ferrugino-arénacées inférieures; près d'Oltingen et de Sondersdorf, on rencontre de riches emplacemens coralligènes avec le sous-facies vaseux de l'intérieur des bancs à coraux et tous les détails paléontologiques et les associations des faunes fossiles locales : ainsi près d'Oltingen, il existe des rangées linéaires d'Anthophyllées et des nappes à Astréoïdes, qui se trouvent

encore en place, très-bien conservées ou simplement incrustées d'un tuf calcaire gris-jaunâtre ; on les rencontre encore de la même manière près de Sondersdorf. On peut ainsi poursuivre de toute part ces bancs jusqu'à leur fusion avec les charriages et les facies vaseux. Des bancs semblables, mais moins nettement tranchés, s'observent encore dans les environs de Porrentruy, entre autres au Pont d'Abel, où l'on peut étudier les rapports des niveaux géologiques avec le facies vaseux à Exogyres et Ptérocères, ainsi qu'avec les calcaires et marnes à Astartes, et les calcaires crayeux à Térébratules et *Pecten arcuatus*. On y voit surtout de vastes dépôts de brèches oolitiques, des lumachelles (sablières) et quelques stations à coraux et Pentacrines (vieille route). (Voir mes coupes et cartes relatives au facies et bancs de Mollusques et coraux du portlandien).

L'étude de la structure intime de ces bancs à coraux m'a conduit à constater un fait général commun au facies corallien de tous nos terrains, et qui dès-lors m'a paru mériter quelque attention, c'est *la frappante analogie de leur structure verticale*. Nous avons vu en effet que, dans le terrain à chailles, les bancs coralliens, toujours situés dans la partie supérieure des terrains, reposent sur des assises silicéo-calcaires, en alternance avec des couches de marnes schistoïdes très-arénacées, renfermant des chailles et des fossiles du type vaseux. On observe à-peu-près la même chose dans le terrain corallien : des strates pisolitiques et lumachelliques et des calcaires compactes, quelquefois subsiliceux, y sont d'ordinaire les avant-coureurs des bancs à coraux. Dans le portlandien, nous avons vu que les bancs à coraux reposent aussi sur des assises très-sableuses et des calcaires vaseux, renfermant des fossiles du type vaseux. On arrivera probablement à constater la même chose pour le néocomien, et à certains égards encore pour la molasse fiordique. Ne serait-ce pas là une conséquence de cet autre fait, que les bancs à coraux se développent en grande partie sur de simples bas-fonds sableux ou vaseux, en commençant d'abord par les genres des Mollusques habitant la vase, et par des Polypiers incrustans et spongieux, pour s'accroître ensuite avec plus de

fécondité et de rapidité sur cette base?—Voici quel est l'ordre de développement des bancs à coraux que j'ai remarqué presque partout, modifié seulement par la nature des terrains et par la rapidité plus ou moins grande avec laquelle les polypiers se sont accrus.

a) *Premier moment:* formation d'une base plus ou moins large, composée d'Acéphales du type subvaseux arénacé, tels qué les Modioles, Solémyes, Myopsides, Pholadomyes, Mytiles, Disastres, etc., et par des polypiers spongieux, à tissu lâche, pierreux ou coriace.

b) *Second moment:* formation des nappes aplaties, composées de Crinoïdes, d'Agaricoïdes, d'Echinides, et d'une foule de Mollusques, des genres Pecten, Lima, Ostrea, etc., avec beaucoup d'accidens pétrographiques.

c) *Troisième et dernier moment:* formation de bosses, par les Astéroïdes et Anthophyllées, qui prédominent, et par une foule d'autres fossiles, tels que des Crinoïdes, des Cidarites, des Clypéastres.

Les bancs coralliens sont restés souvent plus ou moins stationnaires dans l'un ou dans l'autre de ces trois momens; d'autres fois, ils ont pris un accroissement plus rapide, selon que les terrains et les localités leur étaient plus ou moins favorables.

Des phénomènes analogues s'observent encore pour les facies vaseux dans beaucoup de coupes verticales: on remarque d'abord des roches très-compactes, peu fossilifères ou dépourvues complètement de fossiles, et puis un développement de plus en plus riche de corps organiques, commençant par les genres habitant les vases pures, comme les Myacées, les Solenoïdes, et finissant par les genres moins attachés au sol, tels que les Pectinoïdes, Mitylacées et les Cythérées.

La puissance totale du facies corallien du terrain portlandien varie beaucoup selon les localités. En géneral, elle est peu considérable, et n'atteint que de huit ou dix à vingt pieds, rarement davantage; c'est là une raison géognostique de plus, pour nous faire considérer ces dépôts comme très-littoraux, ou comme des bas-fonds presqu'à fleur d'eau.

c) Facies de charriage portlandien.

Signalement. Ce facies est subcorallien; il se compose de roches calcaires, assez uniformes, tantôt très-oolitiques et pisolitiques, tantôt plus ou moins vaseuses et compactes. Stratification habituellement très-distincte en bancs puissans, alternant quelquefois avec des couches submarneuses. Aspect massif, rocheux; couleurs très-calcaires. La faune est très-riche, mais les fossiles sont très-détériorés, et pour la plupart à l'état de moule calcaire; le test, lorqu'il existe, est à l'état spathique.

Distribution. Ce facies est surtout développé dans les régions voisines des bancs à coraux. Il se rattache intimement au facies corallien que nous venons d'étudier; et l'on pourrait au besoin le considérer comme un simple sous-facies ou annexe de ce dernier, s'il ne s'en distinguait par sa faune fossile, très-semblable à plusieurs égards à celle de l'oolite inférieure. En conséquence, j'ai pensé qu'il serait plus convenable de le décrire à part, que de le comprendre dans le facies corallien.

Pétrographie et géognosie. Nous retrouvons ici en grande partie les mêmes caractères que nous avons signalés dans le facies corallien : des roches lumachelliques, brècheuses, oolitiques et pisolitiques, mais mieux cimentées que dans le facies précédent. Les oolites et pisolites sont plus ou moins bien arrondies, de grosseur très-variable, pisaires, souvent même pugilaires, cannabines, lenticulaires, généralement très-irrégulières, allongées, anguleuses (souvent même ce ne sont que des débris gros et menus de fossiles faiblement incrustés d'un tuf stalactitique), de couleur plutôt plus foncée que claire, avec des stries d'accroissement très-reconnaissables aux orbicules diversement nuancés de jaune-pâle et brunâtre, de rouge-violet, de gris-bleu, suivant l'aspect général de la roche. Ces oolites et pisolites sont empâtées dans un ciment calcaire ou marno-calcaire, plus ou moins compact, plus ou moins abondant. Souvent elles ne tiennent ensemble que par une faible incrustation spathique, et alors elles sont très-grossières, peu émoussées, et d'aspect subnacré; le plus souvent, cependant, elles sont

empâtées dans un ciment très-prédominant, et forment des roches très-compactes, subsonores, de cassure esquilleuse et conchoïdale très-diverse. D'autres fois elles manquent presque complètement, et alors la roche prend une compacité très-considérable et une cassure assez lisse, ou subconchoïdale, à bords souvent très-tranchans, tandis qu'elle est âpre et même raboteuse dans les variétés très-oolitiques ou brèchiformes. La roche résiste très-bien à l'atmosphère, quand elle est compacte et peu accidentée; par contre elle s'altère aisément, quand elle est accidentée de parties marneuses, subcompactes, comme dans le bas du terrain. Les parois des crets portlandiens offrent alors, surtout vers l'ouest, des érosions considérables et des criblures nombreuses, presque uniquement causées par les grosses pluies venant de l'ouest et battant contre les longs murs portlandiens qui encaissent nos vallées d'érosion. On trouve fréquemment, sur ces points exposés au vent, des amas de graviers oolitiques et pisolitiques, lavés par la pluie, et renfermant un grand nombre de débris fossiles plus ou moins bien conservés. La roche présente alors aussi des oolites et des débris organiques en relief, et souvent on parvient à en détacher de fort beaux exemplaires. Les couleurs sont généralement très-claires et offrent toutes les nuances du blanc, du jaunâtre et du bleuâtre. En beaucoup d'endroits aussi la roche est tachetée de rouge et de bleu foncé, par suite de la prédominance d'oolites colorées par les oxydes de fer, ou de la pâte marneuse. On y rencontre de même de nombreux accidens spathiques et ferrugineux, disposés en géodes, nids, veines, bandes, taches, et peu contigus, mais très-généralement répandus. Vus à une certaine distance, tous ces accidens se confondent dans une couleur uniforme: c'est ce qui fait que, de loin, la roche présente un aspect clair, blanchâtre, tirant sur le gris ou le jaune.

La stratification montre tantôt une division en bancs plus ou moins puissans, assez suivis, mais interrompus fréquemment par des fentes transversales, des fausses fissures remplies de plaquettes spathiques, résultat des glissemens, et par des étiremens d'une structure xyloïde particulière, formés par le retrait, lors de la solidification des roches. Ces étire-

mens, qu'on observe dans presque tous les terrains sédimentaires, et que M. Kloeden appelle *stylolithes*, ont été envisagés à tort par quelques auteurs comme des empreintes organiques et attribués à des Méduses, quoique l'on n'y découvre aucune trace d'une origine organique.

Les subdivisions de Portlandstone et de Kimméridien se montrent très-fréquemment, mais elles ne paraissent pas se distinguer paléontologiquement; souvent aussi il n'y a point de limite géognostique appréciable. Toutefois il serait convenable, dans le cas où l'on viendrait à leur reconnaître une différence, de remplacer les mots *Portlandstone* et *Kimmeridge-clay*, qui indiquent des roches plus particulièrement vaseuses (au moins dans notre Jura), par ceux de *Portland-oolite* et de *Kimmeridge-oolite*, qui conviendraient alors mieux au portlandien des facies corallien et de charriage, tandis que les premiers se conserveraient pour les facies purement vaseux. Du reste, on évite toute méprise en employant les noms de *Portlandstone* et *Kimméridien* pour les deux subdivisions du portlandien de notre Jura suisse et français, quand elles y existent; aussi, je n'attache pas une très-grande valeur aux dénominations de ces subdivisions, qui ne se rencontrent que très-rarement, et jamais d'une manière évidente dans notre Jura.

Ainsi que je l'ai déjà dit plus haut, on observe très-fréquemment, à la base de ce dépôt, des roches calcaires, subcristallines, brunissantes, chargées de paillettes spathiques, de nodules, de rognons, etc., ou des assises assez développées d'une marne bigarrée de jaune, de violet, de gris-verdâtre, remplie de grains sableux, d'accidens ferrugineux et spathiques, et de chailles rouge-brunâtres, semblables à celles du terrain à chailles et du facies vaseux du terrain corallien. Cette marne est très-incohérente, grumeleuse, par fois feuilletée, rude au toucher, et puissante de 4 à 8 pieds. Elle renferme quelques fossiles, peu fréquens, qui appartiennent au portlandien (*Pecten corallinus*, *Perna plana? Ampullaria?*) et se retrouvent dans les assises du Kimméridien et dans les sables ferrugineux, inférieurs aux bancs à coraux portlandiens de Rædersdorf. J'envisage ces marnes comme parallèles aux calcaires à Astartes qui gisent

au dessous du Kimmeridge-clay, mais qui appartiennent encore au terrain portlandien, à raison de l'identité ou de l'analogie des fossiles qui y sont enfouis. Vers le milieu règnent des calcaires marno-compactes, et en haut des roches de calcaire pisolitique et oolitique très-compacte. Le massif du dépôt portlandien de ce facies est en général nettement stratifié par bancs de 2 à 8 et même de 12 pieds d'épaisseur; il se confond souvent aussi en un seul massif compacte ou suboolitique, d'aspect subpélagique, de 20—40—100′ et même davantage. La puissance totale varie selon les localités dans les limites précédemment indiquées.

La paléontologie de ce facies offre ordinairement une faune fossile très-riche, surtout dans les parties inférieures, analogues au Kimméridien. Elle est composée principalement d'espèces particulières d'Echinodermes et d'Acéphales (Ostracées, Myacées et Solénoïdes). Les autres fossiles, tels que les Polypiers, Crinoïdes, Gastéropodes, Céphalopodes, etc., ne s'y rencontrent que d'une manière subordonnée. La plupart des fossiles sont à l'état de moule calcaire, quoique assez souvent on y découvre des traces de leur test changé en spath. En général, ils sont très-détériorés et intimement engagés dans la roche ambiante. Les genres et les espèces sont assez souvent les mêmes que ceux des deux facies portlandiens précédens, mais toujours assujettis aux influences de la station; tantôt rabougris, comme l'*Ostrea solitoria*, tantôt plus développés, comme le *Modiola Thirriæ*, qui prend ici un développement extraordinaire et se change en *Mytilus pectinatus*. Cependant, les fossiles particuliers au facies prédominent de beaucoup sur les espèces transitoires et constituent un ensemble paléontologique particulier et très-caractéristique. Le plus souvent ces fossiles sont irrégulièrement dispersés dans le sens horizontal, mais souvent aussi réunis en groupes de familles, comme le *Nucleolites major*, aux environs de Lauffon, les Pholadomies et les Pernes.

Ce facies contient l'ensemble de fossiles caractéristiques suivant :

POLYPIERS : Assez rares et peu caractéristiques, comprenant les genres suivans :

Turbinolia. Assez fréquent sur certains points.

Astrea. Rare.

Anthophyllum. Très-rare.

Lithodendrum. Plus fréquent.

Crinoïdes. Débris assez fréquens de *Pentacrines* et d'*Apiocrinus rotondus*; mais toujours isolés et usés par le charriage; rien que des anneaux, jamais des troncs ni des couronnes.

ECHINODERMES. Débris très-fréquens, mais généralement dans un très-mauvais état de conservation : ils appartiennent aux genres et espèces suivans :

Hemicidaris diademata. Agass. Assez rare.

Hem. angularis Agass. Assez abondante dans quelques localités.

Cidaris. Plaquettes et piquans peu rares.

Discoïdea speciosa. Assez rare.

Disc. inflata Agass.

Disc., une petite espèce plate.

Pygaster patellaris Agass. } Débris fréquens.
Pyg. umbrella Agass. }

Clypeus acutus Agass. Débris fréquens.

Nucleolites major Agass. Très-fréquent.

Aucune de ces espèces ne paraît se retrouver dans les facies paralèlles du portlandien; ce sont en général les fossiles les mieux conservés.

Un genre analogue aux *Holothuries*, assez fréquent.

ACÉPHALES. Très-fréquens et caractéristiques du sol subvaseux, graveleux et subcorallien.

Ostrea solitaria. Peu rare, mais très-rabougri.

Une espèce voisine de l'*O. Kunkeli*, peu fréquente.

Une autre espèce très-plate et large ; fréquente.

Exogyra bruntruttana? fréquente.

Pecten corallinus; fréquent.

Une espèce lisse, moins fréquente.

Lima. Deux espèces, peu rares.

Plagiostoma. Une espèce assez rare.

Hinnites inaequistriatus. Rare.

Trichites. Débris fréquens.

Perna plana? Test épais, fréquent.

Pinna. Fréquentes sur certains points.

Gervillia. Assez fréquentes.

Terebratula biplicata. Espèce du Porrentruy, rare.

Ter. intermedia. Fréquente.

Ter. difformis? abondante.

Solemya.
Cercomya parvula Agass.
Arcomya. »
Goniomya. »
} Assez fréquentes.

Modiola plicata?
Mod. esp. lisse.
Mytilus petite esp.
} Assez rares.

Arca. Deux espèces, fréquentes.
Cucullæa. Trois ou quatre espèces, fréquentes.
Lucina Elsgaudiæ Thurm. Fréquente.
Corbula. Plus rare.
Pholadomya. Deux ou trois espèces communes.
Axinus obscurus. Peu fréquent.
Nucula? Peu rare.
Dyceras. Rare.
Isocardia. Rare, etc.

GASTÉROPODES.

Nerinea? Deux espèces peu rares.
Natica? Deux espèces peu rares.
Euspira Agass. Une espèce peu rare.
Melania? Deux espèces assez rares.

CÉPHALOPODES.

Nautilus. Grande espèce rare.
Belemnites. Espèce grèle, rare.

POISSONS.

Sphaerodus gigas. Agass. Rare.
Pycnodus. Rare.

Tous ces fossiles indiquent un fond marin graveleux et subvaseux, et la prédominence des Acéphales sur les Gastéropodes, une profondeur moyenne, convenable encore aux Echinodermes, parmi lesquels les Clypéastroïdes prédominent, mais où les Crinoïdes et les Polypiers fixes se réduisent aux espèces incrustantes et spongieuses; les polypiers lamellifères ne paraissent s'y trouver que par charriage et dans un état rabougri. — Les associations de fossiles par familles (Nucléolites, Pholadomyes) indiquent, surtout dans les assises inférieures, un dépôt tranquille, inter-

rompu par des charriages en général lents, mais aussi quelquefois brusques, surtout dans les assises supérieures.

d) Facies littoral vaseux à polypiers spongieux, Eugéniacrines, et calcaire à tortues.

Signalement : Calcaires assez purs, pisolitiques et vaseux, plus rarement oolitiques; marnes grumeleuses d'une teinte généralement très-claire, jaunâtre, verdâtre, bleuâtre, blanchâtre. Stratification très-nette, avec un grand nombre de fossiles particuliers appartenant aux genres suivans : *Cnemidium, Scyphia, Tragos, Eugeniacrinus;* des *Acéphales;* des *Gastéropodes* et, suivant les localités, de nombreux restes de Tortues, de Sauroïdes et de Poissons.

Synonymie et distribution. Ce facies est très-répandu et pour ainsi dire général dans l'Argovie (Arau, Lægern), et probablement aussi dans le canton de Schaffouse ; vers la côte orientale de l'île Herzynienne, dans le N. E. du Jura soleurois, il se confond peu-à-peu avec les facies de charriage et de haute mer (Olten, Soleure), sous la forme du calcaire à Tortues. Le Jura wurtembergeois et bavarois offre des facies analogues, et il n'y a pas de doute que les calcaires lithographiques de Solenhofen et Pappenheim en Franconie ne soient identiques, sous le rapport paléontologique, avec le calcaire à Tortues de Soleure et avec le portlandien de l'Angleterre, et dès-lors synchrones, quoique déposés dans des circonstances quelque peu différentes.

Pétrographie et géognosie. Les roches de ce facies se caractérisent, suivant les régions, par de nombreuses pisolites confluentes avec la pâte calcaire ; celle-ci est très-abondante et prédomine fréquemment sur les pisolites; elle se transforme même en un calcaire homogène très-compacte ou marno-compacte, surtout dans les strates submarneux. Les oolites proprement dites sont peu fréquentes, sublumachelliques et composées de grains peu réguliers et mal arrondis; elles se voient surtout dans les plages plus

littorales des environs d'Olten et d'Arau, et sur quelques bas fonds des environs de Soleure.

Les accidens sont très-nombreux, surtout dans les régions littorales et dans les roches submarneuses : ils consistent en pyrites, géodes et veines spathiques, en nids argileux et marneux, verdâtres ou bigarrés de jaune, de rouge, de brun, avec des taches bitumineuses, qui servent à distinguer les roches de ce facies de celles des autres. Les couleurs sont très-claires, d'un blanc bleuâtre ou jaunâtre, mais barriolées de teintes plus foncées. La cassure est variable suivant la composition et l'état d'aggrégation des roches, tantôt lisse et conchoïdale, tantôt raboteuse et inégale, à bords plus ou moins tranchans, ternes et subtranslucides.

La *structure géognostique* présente une stratification très-nette en bancs continus d'une épaisseur de 2, 4, 5, et même 8 pieds, suivant les localités ; ces bancs s'étendent sur d'assez grandes distances et sont séparés par des intercalations et des strates marneux à oolites et pisolites très-grossières et irrégulières, de nature calcaire et subferrugineuse, souvent riches en fossiles et en pyrites. Les détails varient beaucoup dans la plupart des localités, mais ce que l'on peut admettre comme un caractère constant, c'est l'aspect submarneux, subcompacte et compacte, pisolitique et confluent de toute la série ; caractère qui, de concert avec les fossiles, distingue parfaitement ce facies des précédens.

La *paléontologie*, qui est très-riche et très-variée, nous fournit encore ici le meilleur criterium. Des fossiles à l'état de moule calcaire, plus rarement avec leur test spathique ou nacré, tels que des Polypiers, des Echinides, des Crinoïdes, des Mollusques, des restes de Poissons, des ossemens de Tortues et de Sauroïdes, qui ont conservé leur phosphate de chaux et sont en partie remplis à l'intérieur d'une naphte huileuse, brunâtre, distinguent cette faune des faunes synchrones.

Les fossiles ne sont nullement dispersés au hasard : tandis que certaines régions et localités sont riches en Polypiers spongieux, Crinoïdes et Echinides particuliers, d'autres renferment une quantité d'ossemens et de fossiles qui indiquent un sol vaseux. Il est intéressant de comparer à cet égard

les environs d'Arau, d'Olten, de Soleure, de Boinod (canton de Neuchâtel). De l'un de ces points à l'autre l'on rencontre des associations très-remarquables de divers fossiles; les Echinides surtout offrent des espèces spécifiquement différentes : c'est ainsi que l'*Hemicidaris mitra* paraît être restreint à la localité de Soleure; une grande huître gryphoïde, aux environs d'Olten, etc.; il en est de même de bien d'autres fossiles indéterminés et en grande partie inconnus encore des géologues. Les Poissons surtout et les Reptiles habitent des stations fort restreintes. Les carrières de Soleure ont déjà fourni une quantité immense de débris de Tortues, de Sauroïdes, de Poissons à dents en pavé, qui tous indiquent un sol fort vaseux, graveleux, ou des bas-fonds à fleur d'eau au milieu des facies subpélagique et pélagique.(*) En général, cette localité, comme celle d'Olten et de Laegern en Ar-

(*) Mes lecteurs ne me sauront pas mauvais gré, je l'espère, si je reproduis ici une lettre de M. Hugi, que j'ai publiée il y a quelques années, et qui contient de curieux détails sur la structure géognostique des carrières de Soleure, si riches en fossiles. «On exploitait il y deux ans neuf bancs, mais depuis on en a découvert un dixième plus profond. Au dessous de ces dix bancs, le calcaire devient puissant et d'un grain fort grossier (terrain corallien). Les dix bancs se retrouvent dans toutes les carrières et dans des conditions tout-à-fait identiques; ils se déploient par conséquent sans interruption sur toute la contrée, et, au-dessous de la Rœthi (au Weissenstein), ils s'adossent au pied de la Rœthifluh, qui est composée d'un calcaire tout analogue à celui du fond des carrières.

« Ces dix bancs de nos carrières ne sont que rarement traversés par des fentes verticales. Mais lorsqu'il y en a, elles traversent toute la série des couches, sans toutefois affecter une direction déterminée; elles ne paraissent être que le résultat d'un désséchement ou d'un retrait provenant d'une coagulation; aussi sont-elles petites et insignifiantes. Elles ne sont remplies que d'une marne ou d'une matière calcaire tuffacée; souvent les parois sont tapissées d'asphalte, souvent aussi de spath calcaire, mais jamais *elles ne contiennent d'autres substances* (ce sont des filons du terrain du Bohnerz). Entre les bancs mêmes il y a le plus souvent une mince lamelle d'argile, qui, entre la 4me et 6me assise, se mêle avec du sable et devient une couche de marne; c'est dans cette couche de marne que gisent, près de St-Nicolas, où la couche est très-puissante, les Tortues les mieux conservées (on les trouve toutes couchées sur le ventre). Elles appartiennent, d'après M. Cuvier, à différentes espèces et genres de la famille des Emys. Le *premier banc* ne dépasse pas la puissance de quelques pouces, à l'est; vers l'ouest, au contraire, il a plus de 6 pieds et forme alors deux assises; la roche y est d'un blanc mat, très-cassante dans tous les sens et nullement propre aux constructions. C'est ici que prédomine la famille des Nérinées; elles sont empâtées dans la roche sans aucun ordre, pour la plupart en fragmens, et tellement confondues avec le calcaire, qu'on ne les aperçoit qu'avec peine. L'intérieur de la coquille est rempli de spath calcaire. Jusqu'ici on n'y a pas trouvé d'autres mollusques, excepté une Ammonite. En revanche on y rencontre des épines dorsales d'*Asteracanthus ornatissimus* (Agass.), plusieurs restes d'oiseaux (ptérodactyles), ces derniers exclusivement dans cette couche, des fragmens épars de Tortues,

govie, mériterait une description monographique particulière et plus détaillée que je ne puis la donner dans cet essai, destiné aux généralités de la géologie de notre Jura. Espérons que les géologues qui habitent près de ces localités satisferont à cet égard les besoins de la science, en publiant les observations qu'il leur sera très-facile de recueillir.

FOSSILES.

POLYPIERS. Ils abondent dans l'Argovie et dans une partie du Canton de Soleure (au Born près d'Olten), et appartiennent aux genres spongieux suivans :

---

quelques dents de *Gyrodus*, *Sphærodus*, *Pycnodus*; enfin l'on y a aussi trouvé deux dents de Paléotherium; tous ces fossiles gisent constamment *dans la roche compacte*. Entre cette assise et la suivante on a trouvé deux vertèbres, (l'une d'un hérisson, et l'autre d'un batracien gigantesque? *Duvernoy*), deux astragales, l'un plus petit et attribué par M. Cuvier à *l'Anoplotherium gracile*, l'autre plus grand attribué par M. Duvernoy à un ruminant de la taille d'une brebis ou à un petit pachyderme. Il est important de remarquer, que ce n'est nullement dans *les fentes*, mais au contraire *au milieu des bancs marneux*, que ces fossiles se sont rencontrés.

« Dans le *second banc* les Nérinées ne se voient que rarement, mais à leur place on rencontre pour la première fois des Bivalves (des huîtres informes) et quelques Térébratules. Les fragmens de Tortues s'y voient plus fréquemment; il y a aussi des restes de Cidarites, des dents de poissons des genres et espèces ci-dessus, auxquelles s'ajoutent encore des dents de *Psammodus reticulatus*. C'est de cette assise qu'on a retiré une dent de Palæotherium crassum (*Cuv. Duvernoy*); quelques dents de Sauriens y apparaissent également, mais elles sont rares.

«*Le troisième banc* se caractérise par une foule de Térébratules (*T. biplicata*). Les Huîtres du deuxième banc persistent et les Nérinées du premier apparaissent de nouveau. On y rencontre le Mégalosaure, le crocodile de Caen et des vertèbres d'autres espèces de crocodiles (Cuv.) et des dents de Sauroïdes. Les dents de Poissons deviennent plus rares de même que les Tortues.

«*Le quatrième banc* est constitué tout-à-fait de la même manière que le troisième, ce qui fait qu'il est difficile de les distinguer.

«*Le cinquième banc* est l'assise marneuse qui renferme les Tortues entières, tandis que toutes les autres n'en renferment que des fragmens. Ce n'est qu'ici qu'on trouve le *Pterocerus oceani*; on y remarque de plus quelques Nérinées, Cidarites, plusieurs bivalves, des mâchoires de Psammodus, des dents de Sauroïdes.

« Dans *le sixième banc* gisent des écailles que M. Cuvier a déterminées comme étant peut-être une portion de l'émail d'une grosse dent de Paléotherium, mais que M. Agassiz déclare être des écailles de poissons du genre *Lepidotus*.

Les *quatre autres bancs* plus profonds ne se caractérisent pas d'une manière aussi tranchée; ils renferment des fragmens rares et épars de Tortues, des restes de dents de Sauriens, de Psammodus, de Pycnodus, quelques Térébratules, Huîtres et Nérinées.

« Dans le 3[me] et 4[me] banc se trouvent deux ou trois espèces d'Astrées. »

Cnemidium.

Tragos.

Scyphia.

Il y a aussi dans quelques localités des polypiers lamellifères, mais ils sont beaucoup plus rares et appartienent aux genres *Fungia*, *Antophyllum*, *Astrea*, et à un autre genre particulier.

Les polypiers incrustans sont assez fréquens, et appartiennent aux genres *Cellepora*, *Intricaria etc.*, ou à des genres voisins.

CRINOIDES. Ils appartiennent à des genres libres ou faiblement attachés, et sont rares ou fréquens, suivant les localités.

Eugeniacrinus.

Pentacrinus.

ECHINODERMES. Des genres et espèces propres au sol vaseux et subcorallien, mais variables selon les localités et les régions.

Clypeus acutus Ag., au Born près d'Olten.

Discoidea speciosa Ag.

Hemicidaris Mitra Ag.; ne se trouve qu'à Soleure.

Glypticus affinis Ag., au Born près d'Olten.

Un Diadème et quelques rares fragmens de Cidaris.

ACÉPHALES. Les genres caractéristiques du sol vaseux et subvaseux.

Ostrea. Une ou deux espèces plates, assez fréquentes à Soleure.

Gryphaea. Une grande espèce bombée, fréquente à Olten.

Exogyra. Une espèce voisine de l'*Ex. bruntruttana*, fréquente partout.

Pecten. Plusieurs espèces peu rares.

Plagiostoma. Plusieurs espèces assez fréquentes.

Goniomya. Une espèce assez rare, à Olten.

Pholadomya. Deux ou trois espèces assez rares.

Mytilus. Rare.

Perna. Peu fréquente.

Pinna. Rare.

Toutes les espèces sont inédites, excepté quelques-unes, qui se trouvent dans le Porrentruy.

GASTÉROPODES. Les genres et espèces habituels au facies, mais très-localisés.

Nerinea depressa. Deux ou trois autres espèces, à Soleure.

Pterocerus oceani? Rare, à Soleure.

Une espèce voisine du *Pter. Pelagi*; assez fréquente, à Soleure.

Turbo. Une espèce rare, à Olten.

Pleurotomaria. Une espèce rare, à Olten.

Natica. Plusieurs espèces fréquentes à Soleure et à Olten.

CÉPHALOPODES. Moins rares que dans les autres facies parallèles; souvent même fréquens, surtout dans le N. E. du Jura Soleurois.

Ammonites. Plusieurs espèces lisses et gigantesques.

Belemnites. Rares, à Olten.

POISSONS. Espèces nombreuses des genres à dents en pavé, Ganoïdes et Placoïdes.

Gyrodus.

Sphærodus.

Pycnodus.

Psammodus.

Asteracanthus.

REPTILES. Espèces nombreuses de la famille des Tortues et de celle des Sauroïdes, généralement réunies dans des emplacemens isolés.

Tortues.

Pontemys. Deux ou trois espèces.

Un genre avec le dos en toit.

Un autre genre beaucoup plus large que long, ce qui lui donne un air très-bizarre.

Un troisième genre plus arrondi.

SAUROIDES. Espèces nombreuses appartenant aux genres suivans, parmi lesquels il y a des prototypes d'oiseaux et de mammifères. Plusieurs débris, qui évidemment ont été trouvés dans la roche portlandienne elle-même, montrent une dentition analogue à celle des Iguanodons; il est vrai que les couronnes des dents rappellent celles de certains mammifères pachydermiques, mais je n'en ai jamais vu avec des traces de racines. D'autres restes sont encore plus problématiques, quant à leur origine et quant à leur gisement: par exemple les portions d'os du tarse d'*Anoplotherium, etc.*

Megalosaurus.

Ichthyosaurus.

Sphenosaurus.

Pterodactylus, et plusieurs autres genres indéterminés.

La puissance générale varie beaucoup suivant les localités. Peu considérable en Argovie et de 15 à 20 pieds à Olten et Soleure, elle atteint 40 à 50 pieds et davantage sur d'autres points plus pélagiques.

d) **Facies pélagique et subpélagique.**

Signalement. Calcaires purs, blanchâtres, compactes et subcompactes, quelquefois subdolomitiques, subcristallins, très-uniformes dans leur structure pétrographique et géognostique. Très-peu de fossiles mal conservés ou empâtés dans la roche (appartenant aux genres Ostrea, Terebratula, Nerinea, Ammonites, Aptychus). Aspect très-massif; souvent 100, 200 et même 300 pieds de puissance.

Synonymie et distribution. Ce facies commence dans la partie méridionale du Jura soleurois, où il forme une partie de nos chaînes; il est plus développé dans le Jura neuchâtelois, vaudois, genevois, où il se confond à-peu-près avec le terrain corallien du même facies et constitue la plus grande partie des dômes et des voûtes jurassiques de ces régions. Les géologues suisses le désignent sous le nom de *Jurakalk* (calcaire jurassique) et *calcaire à strombites* (L. de Buch).

Pétrographie et géognosie. Ce facies présente les mêmes caractères généraux que l'on observe dans le facies analogue du terrain corallien: ce sont des roches d'un calcaire très-pur, compacte et subcompacte, souvent dolomitique, cristallin, de couleur claire, blanchâtre, bleuâtre, jaune-brunâtre, quelquefois plus foncée, souvent muschelkalkoïde; les oolites et pisolites y sont rares ou fréquentes, suivant les régions, cannabines et miliaires, en général confondues intimement avec la pâte calcaire, qui est très-abondante, fine ou grumeleuse et cristalline. Cette structure s'observe surtout dans les strates provenant de charriages littoraux, tandis que dans les roches à pâte compacte, on remarque plutôt une structure subcristalline, souvent dolomitique, à cassure terne et friable. Tous ces strates alternent entre eux et avec des couches plus ou moins développées de marne rude, cristalline, jaunâtre, très-dolomitique dans toute la puissance du terrain. Les dolomies, d'apparence lithographique, en couches fissiles très-minces, règnent dans la partie supérieure, et les strates du calcaire compacte vers le milieu ou en bas. Les assises marneuses se voient surtout

dans le haut et dans le bas, tandis que le milieu est massif. Le tout est fort nettement stratifié en bancs de 2, 4, 8 et même 12 pieds d'épaisseur, selon les localités. La masse entière atteint souvent l'énorme puissance de 400 pieds et davantage.

Paléontologie. Je connais très-peu de fossiles propres à ce facies; la plupart des genres et des espèces sont les mêmes que ceux des facies précédens, à l'exception de quelques Nérinées, Térébratules et de quelques Ammonites plates, que je n'ai pas encore retrouvées ailleurs; encore sont-elles le plus souvent trop détériorées pour pouvoir être déterminées d'une manière rigoureuse. Les moins imparfaites gisent dans quelques contrées vaseuses, qui renferment en général des fossiles analogues à ceux du littoral vaseux à Ptérocères. Les roches oolitiques et pisolitiques, au contraire, ne contiennent, pour ainsi dire, que des fossiles appartenant aux facies corallien et de charriage. Nous rencontrons par conséquent ici, sous le rapport paléontologique, la même absence de caractères tranchés, que nous avons signalée à l'égard de la pétrographie; la connaissance exacte de ce facies et de ses rapports avec les facies analogues des autres terrains, exigera sans doute encore de nombreuses et minutieuses recherches.

Technologie du terrain portlandien. Ce terrain n'offre, sous le point de vue technologique, que peu de ressources. Les bancs de calcaire compacte fournissent d'excellentes pierres de bâtisse et une bonne chaux grasse. Les carrières de Soleure sont, sous ce rapport, les plus renommées; toutes les fortifications de cette ville, ses bassins d'eau et ses grands édifices en sont construits. On en taille aussi des bassins qu'on expédie dans les cantons limitrophes et même à l'étranger. Les schistes lithographiques à dendrites seraient peut-être susceptibles d'être exploités avec avantage; du moins les essais qu'a faits notre zélé géologue M. C. Nicolet de la Chaux-de-Fonds, ont donné des résultats assez encourageans. Les mêmes roches se retrouvent aussi dans les environs de Porrentruy et de Ferrette, et sur quelques points du Jura soleurois. Les marnes à Astartes servent, dans quelques localités des environs de Porrentruy, comme engrais pour les terrains secs. A part cela, le portlandien est très-peu productif

sous le rapport agronomique; les plateaux et leurs versans offrent un aspect aride et presque dénudé; néanmoins le botaniste y rencontre beaucoup de végétaux rares et particuliers aux crêts coralliens.

RÉSUMÉ.

Après avoir passé en revue les divers terrains qui composent la charpente de nos montagnes jurassiques, et leurs facies, tantôt littoraux tantôt pélagiques, il nous reste encore à jeter un dernier coup-d'œil sur l'ensemble de ces formations et sur leur distribution dans les régions jurassiques entre les Vosges et la Forêt-Noire, avant de passer à l'examen des phénomènes orographiques de nos chaînes de montagnes. Les coupes et les cartes qui sont jointes à cette partie de mon mémoire sont destinées à donner une idée générale et aussi juste que le permettent nos connaissances, de l'état originaire des rivages, plages, baies, golfes, bas-fonds et bancs coralliens du bassin qui nous occupe. J'ai en outre réuni dans un cadre général les principaux caractères des formations et terrains qui se sont successivement déposés au fond de l'océan jurassique; leurs différens facies y figurent sous les rapports pétrographique, géognostique et paléontologique, depuis le littoral immédiat des Vosges et de la Forêt-Noire jusqu'au pélagique du bassin suisse et l'océanique présumé des Alpes. Nous verrons plus tard que les dépôts de la formation crétacée et molassique ont suivi les mêmes lois de développement pétrographique et biologique que nous avons reconnues dans les formations triasique et jurassique.

TABLEAU DES DIFFERENS FACIES ET TERRAINS JURASSIQUES ET TRIASIQUES, DANS LEUR SUCCESSION ET LEUR JUXTAPOSITION.

Formation	Étage	Groupe	Terrain	Facies littoraux, rivages, plages.		Facies pélagiques ou de haute mer.		
FORMATION JURASSIQUE.	ÉTAGE SUPÉRIEUR.	IV. *Groupe.* Oolite supérieure.	Terrain portlandien.	*Facies littoral vaseux à Ptérocères.* Chaque subdivision distincte. Très-développé dans le Porrentruy.	*Fac. litt. corallien.* Subdivisions distinctes. Très-développé entre Porrentruy, Delle et Ferrette.	*Fac. de charriage.* Subdivisions moins distinctes dans le Jura soleurois.	*Fac. litt. et subpélag. à polyp. spongieux.* Développé dans le Jura argovien.	*Fac. pélagique.* Confusion des deux terrains sous le rapport géognostique.
			Terrain corallien.	*Fac. litt. vaseux.* Subdivisions distinctes. Assez développé dans le Jura soleurois.	*Fac. litt. corallien.* Subdivisions distinctes. Très-développé dans le N. O. du Jura Suisse.	*Fac. de charriage.* Subdivisions moins distinctes. Jura bernois et soleurois.	*Fac. litt. et subpélag.* Subdivisions très-peu distinctes.	
		III. *Groupe.* Oxfordien ou Jura moyen.	Terrain à Chailles.	*Fac. litt. vaseux.* Développé dans le Porrentruy et le Jura soleurois.	*Fac. litt. corallien.* Subdivisions distinctes. Développé dans le Jura occidental et septent.	*Fac. de charriage.* Moins développé et subordonné aux facies corallien et vaseux.	*Fac. à polyp. spongieux.* Développé dans les chaînes du bassin suisse.	*Fac. pélagique.* Confusion presque complète des terrains.
			Marnes oxfordiennes.	*Facies littoral vaseux à fossiles pyriteux.* Développé uniquement dans les chaînes du N. O. de la Suisse et dans le Jura français.		*Fac. subpélagique.* Peu développé, avec des Ammonites calcaires.		
	ÉTAGE INFÉRIEUR.	II. *Groupe.* Oolite inférieure.	3. Division.	*Facies littoral subvaseux et subcorallien.* Divisions distinctes. Très-développé dans les chaînes orientales et moyennes.		*Fac. subpélagique.* Peu développé. Dans les chaînes méridionales.		*Fac. pélagique.* Confusion plus ou moins complète des divisions.
			2. Division.	*Facies littoral subvaseux et subcorallien.* Divisions plus ou moins distinctes. Dans le N. O. du Jura suisse et dans le Jura français.		*Fac. subpélagique.* Très-développé, massif; subdivisions confuses. Jura soleurois et méridional.		
			1. Division.	*Facies littoral subvaseux et subcorallien.* Dans le N. O. du Jura. Oolite ferrug. prédomin.		*Fac. subpélagique.* Marlysandstone prédominant.		
		I. *Groupe.* Liasique.	Lias supérieur.	*Facies littoral vaseux.* Développé dans le Jura alsatique, français, bâlois, et en partie dans le Jura argovien.		*Fac. subpélagique.* Très-développé dans les cantons de Soleure, Berne, etc.		*Fac. pélagique.* Confusion des terrains? Développement excessif des schistes marneux.
			Lias inférieur.	*Facies littoral subvaseux.* Développé dans les mêmes régions que le facies littoral vaseux.		*Fac. subpélagique.* Très-peu développé dans les chaînes du S. E. de la Suisse.		
FORMATION TRIASIQUE.			Terrain keupérien.	*Facies littoral vaseux.* Fort développé. (Alsace. Bâle. Jura bernois et soleurois.)		*Facies subpélagique et pélagique.* Moins développé, à ce qu'il paraît, que le facies littoral vaseux. Jura soleurois.		
			Terrain conchylien.	*Facies littoral vaseux et subvaseux.* Jura herzynien. Alsace. Rare dans le Jura suisse, (Argovie, Bâle.)		*Fac. subpélagique et pélagique.* Très-développé dans le nord du Jura suisse, en particulier dans les cantons de Bâle et de Soleure.		
			Terrain du grès-bigarré.	*Facies littoral vaseux et subvaseux.* Baie alsatique. Lorraine. Wurtemberg. Peu développé en Suisse. (Canton de Bâle.)		*Facies subpélagique et pélagique.* Complètement inconnu. Existe-t-il dans quelque pays?		

Ce tableau indique une variété de facies de plus en plus considérable, à mesure que l'on s'avance des terrains inférieurs aux terrains supérieurs, et en même temps une fusion de plus en plus complète de ces mêmes facies, à mesure qu'on s'avance du littoral de l'ancien océan jurassique vers les dépôts de haute mer. Les subdivisions des terrains commencent déjà à se confondre dans les charriages et dans les facies subpélagiques, puis enfin les terrains eux-mêmes disparaissent dans le pélagique, et il est probable que dans les régions plus éloignées encore des rivages, tous les groupes jurassiques confluent dans un dernier facies que j'appellerai *océanique*. Là tous les terrains se trouveraient confondus en un seul terrain jurassique. De même, il n'y aurait qu'un seul terrain triasique et un seul terrain crétacé formant autant de massifs, composés de roches homogènes avec des fossiles rares, fort détérorìés et peu variés dans leurs caractères spécifiques. On pourra s'estimer heureux si, au milieu d'une aussi grande uniformité, l'on parvient jamais à y distinguer les étages supérieurs et inférieurs des terrains. Les terrains molassiques présentent-ils des fusions analogues? C'est probable ; en attendant nous abandonnons aux recherches futures des géologues le soin de démontrer si cette forme océanique existe en réalité quelque part, soit dans les Alpes, soit ailleurs.

J'ai cherché à rendre sensible la disposition générale des terrains du vaste bassin compris entre les Vosges et les Alpes, au moyen d'une coupe générale, basée sur des faits géologiques et paléontologiques reconnus, et d'une carte marine de ce même bassin. J'ai pris pour point de départ, dans ces deux planches, le soulèvement des Vosges, et pour point d'arrêt le grand soulèvement alpin.

On voit dans la coupe de la Pl. VII le soulèvement vosgien s'élever comme une île océanique au-dessus du niveau des terrains triaso-jurassiques, et ces mêmes terrains s'adosser, en stratification discordante, contre les longues falaises plus ou moins abruptes de l'antique île vosgienne. Les terrains se succèdent d'une manière très-régulière sur les deux pentes du soulèvement, en même temps que leurs rivages reculent de plus en

plus vers les bassins de l'intérieur de la France et vers le bassin suisse. La même chose s'observe encore dans la carte de la pl. VIII : l'on voit d'abord les terrains triasiques remplir les bords et former le pourtour de l'île vosgienne ; les autres terrains jurassiques suivent à leur tour, et forment des rivages de plus en plus éloignés de cette terre-ferme primitive que composaient, dans l'ouest de l'Europe, l'île vosgienne et l'île herzynienne, en se prolongeant, d'une part, dans l'intérieur de la France, au S. O. et d'autre part, dans la Bavière rhénane au S. E. Les mêmes terrains entourent aussi l'île herzynienne, située à l'est de la presqu'île vosgienne et composée, comme les Vosges, de grès rouge et de diverses roches plutoniques.

J'ai indiqué par des lignes colorées les divers rivages des terrains triasiques, jurassiques, crétacés et molassiques, mais sans trop m'arrêter aux détails. J'ai cherché de plus à indiquer, par des signes de convention, les différens facies généraux que les terrains y affectent : ainsi le vaseux l'est par des points très-fins, lorsqu'il se compose de sable et de graviers, ou par des lignes ondulées et serrées, lorsqu'il est composé de vases pures, calcaires, marneuses ou argileuses ; les stations coralliennes par de petites croix ; les charriages par de petits triangles ; enfin les régions subpélagiques, pélagiques et océaniques, par des teintes complètement plates. Les mêmes signes et couleurs sont employés dans le même sens sur les autres cartes et coupes spéciales qui accompagnent cette partie du mémoire. Dans la coupe générale de la pl. VII, représentant les terrains dans leur ordre de superposition, j'envisage le grès vosgien comme le sol marin primitif du grand bassin que nous étudions, sans toutefois attacher à ce fait une bien grande importance ; car il serait remplacé en partie ou en totalité par d'autres roches, que cela ne changerait en rien les conséquences que nous tirons de la position relative des divers facies et terrains. Il nous suffit pour le moment de savoir que ce fond, au lieu d'être égal partout, était très-accidenté, et qu'en s'élevant à fleur d'eau, ses inégalités ont donné lieu à des îlots, à des langues de terre, des caps, des bas-fonds et des anses. Plus loin des rivages, ces inégalités donnèrent lieu à des bas-fonds qui né-

cessairement ne purent se recouvrir d'une masse jurassique, aussi puissante que les vallées sous-marines qui les séparaient. De là les différences qu'on remarque entre les stations coralligènes et conchyfères et les facies plus ou moins subpélagiques.

L'ordre de superposition des différens terrains qui se sont successivement déposés dans le grand bassin jurassique, et leur manière d'être en général ont été constatés sur un grand nombre de points par les recherches de MM. Voltz, Mérian, Thurmann, Thirria, Parandier, Hugi, de Montmollin, Mandelslohe, Nicolet, Renaud-Comte, Fromherz, Gaillardoz, Rengger, etc. Tous s'accordent à admettre qu'en s'avançant de la base des soulèvemens vosgien et herzynien vers les régions alpines, on rencontre, immédiatement au pied des Vosges et de la Forêt-Noire, une première bande ou un premier rivage formé des terrains triasiques, caractérisés en général par leur structure littorale et par leur faune très-riche, tels que le grès bigarré avec ses plantes et animaux marins de Sulz-les Bains, de Bruyères, d'Epinal, etc., et le terrain conchylien si riche en fossiles, de Niederbronn, Weissenbourg, Deux-Ponts, Lunéville, Rheinfeld; le keupérien de Stuttgard, de Tübingen, de Bâle, etc. Viennent ensuite les terrains de la formation jurassique, qui remplissent de leurs facies tout littoraux, les sinuosités des golfes et les plages littorales; c'est ainsi que le lias inférieur et supérieur de Buxweiler, Gundershofen, Mulhouse, Zinsweiler, Bâle, Rheinfeld, et de la Haute-Saône, le Jura oolitique inférieur de Mietesheim, Gundershofen, Fribourg, Buxweiler, etc., recouvrent de leurs collines peu élevées, et d'aspect molassique, une grande partie du golfe alsatique, et composent également une partie de la grande plage littorale de la Haute-Saône. Enfin, de la pointe méridionale de l'île herzynienne, l'on voit s'avancer dans le canton de Bâle-Campagne un plateau qui n'est recouvert que çà et là par les dépôts plus récens des groupes jurassiques moyen et supérieur.

Les rivages du Jura moyen et supérieur sont déjà pour la plupart à une assez grande distance du golfe alsatique, transformé désormais en une terre-ferme très-basse, qui lie l'île herzynienne à l'île vosgienne, et en forme une presqu'île. Plus tard cependant ce même golfe fut de nouveau envahi

par les eaux, qui y déposèrent les terrains molassiques marins et d'eau douce. Les groupes jurassiques oxfordien et supérieur apparaissent, sous la forme de dépôts peu étendus et complètement littoraux, aux environs de Fribourg en Brisgau, le long de la côte occidentale de l'île herzynienne, où MM. Mérian et Fromherz les ont décrits comme tels, en appelant l'attention sur la quantité immense de coraux et d'autres fossiles littoraux qu'ils contiennent. On remarque, aux environs de Bâle, les mêmes caractères littoraux dans les immenses bancs et charriages coralliens qui ont enrichi de leurs débris fossiles les musées de Bâle et la collection de Bruckner. La ligne littorale des deux groupes jurassiques supérieurs paraît se diriger d'une part au sud-ouest, de Fribourg en Brisgau vers Mulhouse, où un sondage a fait connaître les premières couches de l'oolite supérieure; elle se montre également dans les bancs peu épais à coraux et à mollusques de Rædersdorf, de Ferrette dans le Haut-Rhin, et dans les dépôts tout littoraux de Porrentruy, de Delle, de Belfort, si riches en fossiles littoraux de tous genres. De là elle passe dans la Haute-Saône et le département du Doubs, dont les terrains ont été étudiés avec soin par MM. Thirria et Parandier. Il est probable que les investigations futures des géologues nous feront connaître des circonstances analogues dans le département de l'Ain. Un dernier point de repère nous est fourni dans cette direction par le portlandien vaseux de Lyon, qui renferme de si beaux fossiles végétaux de la famille des Cycadées.

Dans une direction opposée, on peut poursuivre le littoral immédiat du Jura supérieur à travers Bâle-Campagne, l'Argovie et le canton de Schaffhouse. Il se présente ici sous la forme d'une bande littorale très-différente de celle du Jura occidental, et renferme une faune toute particulière, qu'on retrouve, avec les mêmes caractères, dans le Jura wurtembergeois, et qui frappe surtout par ses nombreux polypiers spongieux, appartenant aux genres Cnemidium, Tragos, Scyphia. Des bas-fonds plus ou moins étendus paraissent s'être prolongés assez loin dans le pélagique et le subpélagique du bassin suisse, surtout pendant l'époque du Jura moyen et supérieur; on les observe très-distinctement depuis l'extrémité

méridionale de la Forêt-Noire jusqu'aux environs de Soleure, où se trouve la célèbre localité à tortues, à sauroïdes et à poissons, des carrières de Soleure; localité analogue, sous tant de rapports paléontologiques, aux fameux dépôts de dalles lithographiques de Pappenheim et de Solenhofen en Franconie. Le banc à coraux oxfordien de Günsberg (Hofberglein) et des bas-fonds semblables semblent se prolonger jusque dans le plateau des Franches-Montagnes et jusqu'aux environs de la Chaux-de-fonds, dans le canton de Neuchâtel. Ils sont caractérisés, d'une part par le peu de puissance de l'oolite supérieure et de l'oxfordien comparés aux dépôts pélagiques et subpélagiques qu'on trouve dans le voisinage, et d'autre part par une richesse remarquable de fossiles particuliers.

Des charriages considérables aboutissent dans le subpélagique et le pélagique du bassin suisse; ils proviennent en partie du golfe alsatique ou du bassin de la Haute-Saône, d'où ils ont apporté les dépouilles des récifs coralliens et des plages littorales sub-coralliennes des groupes jurassiques inférieur, moyen et supérieur, et en partie de la côte orientale de l'île herzynienne, d'où semblent être venus les polypiers spongieux répandus pèle-mêle dans l'oxfordien et dans l'oolite supérieure à facies subpélagique et pélagique. Les grands dépôts de charriage paraissent suivre, sur une échelle proportionnée, les mêmes lois que les petits charriages autour des bancs à coraux et à mollusques. Nous avons remarqué que, dans ces derniers, les fossiles et leurs débris se dispersent du centre à la périphérie, suivant une irradiation concentrique plus ou moins complète (voy. p. 117 et s.) Il est en outre constaté que les charriages s'effectuent en général des rivages vers la haute mer, tantôt sous la forme de langues plus ou moins effilées, lorsque des courans très-impétueux agissaient dans un sens convergent, tantôt sous la forme d'éventail, quand il n'y avait qu'un courant qui se divisait en deux directions divergentes. Dans les deux cas, on trouve constamment les débris les plus volumineux et les plus lourds des récifs coralliens et des dépôts vaseux au pied de ces bancs et bas-fonds, tandis que les débris plus détériorés par le charriage, tels que les brèches, les lumachelles, les graviers, les oolites, les pisolites, etc, en sont toujours à une

certaine distance; enfin, conformément aux lois physiques de la gravitation et de la mécanique, les débris complètement triturés et transformés en vase calcaire plus ou moins compacte, s'étendent plus loin encore et couvrent souvent de grands espaces. Ce sont des dépôts de charriage de ce genre qui occupent en grande partie les régions subpélagiques et pélagiques du Jura suisse, où des strates vaseux ou oolitiques, renfermant des fossiles triturés et dispersés tantôt par amas, tantôt par couches, alternent avec des strates homogènes qui n'en contiennent point et qui atteignent ordinairement une puissance considérable.

Une autre circonstance non moins remarquable, c'est que l'on observe beaucoup plus de fossiles charriés dans les facies coralliens et subcoralliens du Jura supérieur que dans les facies vaseux et subvaseux de l'oolite inférieure et supérieure. Ce fait n'indiquerait-il pas que pendant la déposition des divers étages jurassiques, il s'est opéré, dans le fond marin, et surtout le long des rivages, certains rehaussemens et certains abaissemens successifs qui ont déterminé la physionomie plus ou moins pélagique, littorale, corallienne, et vaseuse, des terrains successifs? Cette opinion fut émise en premier lieu, à l'occasion du Jura wurtembergeois, par M. le comte de Mandelslohe, qui remarqua une différence frappante entre la moitié supérieure du terrain, qui est vaseuse, peu puissante et très-riche en fossiles, et la moitié inférieure, qui est au contraire très-puissante, mais très-pauvre en fossiles. Des observations analogues, recueillies dans notre Jura suisse, semblent indiquer un abaissement semblable survenu entre la déposition des étages inférieurs et celle des étages supérieurs, c'est-à-dire pendant le dépôt oxfordien, notamment dans les régions pélagiques et subpélagiques. Le littoral, au contraire, est d'autant plus relevé que le pélagique est plus affaissé, sans que l'on puisse indiquer si cela est dû à un soulèvement brusque ou à un exhaussement lent comme celui du sol de la Suède, ou enfin si ce n'est que le résultat d'un mode particulier de déposition ou de remplissage. De quelque manière que l'on envisage le phénomène, toujours est-il que la ligne littorale du Jura moyen et supérieur, comme le font voir ma carte et ma coupe générale des terrains jurassiques, aban-

donne brusquement les rivages de l'île vosgienne, ainsi que le golfe alsatique et une assez grande partie des plages de la baie bourguignone, pour s'avancer assez près des frontières suisses. Le fond marin, devenu ainsi beaucoup plus inégal qu'il n'était auparavant, a pu dès lors donner lieu aux divers bancs à coraux et à mollusques, ainsi qu'aux bas-fonds vaseux fossilifères disséminés dans l'océan méridional et supra-jurassique, et provoquer en outre des circonstances favorables à la multiplication des facies.

La nature géognostique et pétrographique des dépôts a dû exercer aussi sa part d'influence sur la distribution des débris charriés par les courans, lesquels, comme nous l'avons vu, longeaient les côtes des golfes et passaient de là dans la haute mer. L'action des courans a dû naturellement être moins puissante sur les plages uniformes, composées de vase et de sables, que sur les plages raboteuses; dans le premier cas, ils n'ont fait qu'égaliser le fond marin, en charriant les vases et lumachelles littorales dans les parties plus basses de la haute mer, pour les y disperser suivant une stratification nette et fissile, ou par masses compactes. Les débris plus volumineux de coquilles agglutinées en masses ont sans doute été transportés dans les dépôts de haute mer, par des ouragans ou autres perturbations violentes analogues à celles qui se font sentir de nos jours dans les mers intertropicales.

De cette manière l'on parvient à se rendre compte, jusqu'à un certain point, de la disposition si régulière des roches vaseuses, arénacées et lumachelliques du terrain conchylien, du lias, de l'oolite inférieure, de l'oxfordien et de l'oolite supérieure vaseuse, littorale, pélagique et subpélagique; et l'on conçoit en même temps la répartition de ces mêmes terrains par couches régulières dans des bancs de roches massives, comme cela se voit dans les cantons de Soleure, de Bâle, de Neuchâtel, etc. Ce sont ordinairement les régions pélagiques où ces phénomènes sont les plus évidens; les régions coralligènes présentent bien aussi une disposition analogue dans les charriages; mais elle est bien moins constante et plus irrégulière; il en est de même des régions vaseuses avec leurs bancs à mollusques.

Mais ces charriages ne paraissent pas avoir eu seulement pour résultat la

dispersion des dépôts littoraux dans l'Océan, ils avaient aussi un but biologique non moins important, qui était de purger les stations fossilifères des corps morts et des dépouilles inutiles ou plutôt nuisibles au développement de la vie animale, et de maintenir ainsi constamment les conditions favorables et nécessaires à l'accomplissement du rôle qui a été départi à tous ces êtres dans l'économie générale de la création de notre planète. En tant qu'ils ne se bornaient pas à enlever les débris des corps morts, mais qu'ils entraînaient également dans leur cours de jeunes individus vivans, ces charriages ont contribué à peupler des bancs éloignés des littoraux. Suivant que ces stations nouvelles étaient plus ou moins favorables au développement de la vie, ils y constituaient des facies intermédiaires, habités par des individus mal développés ou d'un embonpoint excessif qui leur a fait perdre en partie leurs caractères spécifiques. Cette disposition générale des terrains jurassiques et aussi, comme nous le verrons par la suite, des terrains crétacés et molassiques, nous conduit assez naturellement aux conclusions suivantes :

1° Qu'il y a une différence bien marquée dans la composition pétrographique, géognostique et paléontologique des terrains, non-seulement dans le sens vertical, mais aussi dans le sens horizontal.

2° Que cette différence résulte des stations locales et générales, suivant que les terrains sont littoraux, pélagiques, ou subpélagiques ou océaniques. Il y a prédominance de calcaire pur, uniformité et simplicité de la structure dans le pélagique, plus d'oxides ferrugineux et une plus grande variété des divisions et des caractères pétrographiques dans les dépôts littoraux.

3° Qu'à cette différence des stations horizontales correspondent des différences paléontologiques presque aussi nettes que dans le sens vertical des formations successives.

4° Que ces caractères géognostiques, pétrographiques et paléontologiques des stations pourront un jour servir à rétablir les rivages, les bas-fonds et autres accidens des anciens océans qui ont autrefois recouvert nos terres continentales, et peut-être même, à l'aide d'une paléontologie plus

raisonnée et basée sur une comparaison rigoureuse des lois biologiques qui s'observent dans le monde sous-marin d'aujourd'hui, conduire à une connaissance au moins approximative de la profondeur de leurs eaux et des changemens que leur fond a subis aux différentes époques.

5° Que la puissance des terrains ne peut guère servir à déterminer le temps qui s'est écoulé pendant leur déposition, attendu que nous avons vu que des dépôts pélagiques fort puissans et divisés en strates nombreux étaient synchrones de dépôts littoraux très-faibles, et que d'ailleurs la puissance des strates varie considérablement d'une localité à l'autre.

6° Que s'il est un moyen d'apprécier approximativement le temps qui s'est écoulé pendant la déposition d'un terrain, c'est l'étude de la structure des bancs à coraux et à mollusques en place, dont les lames successives peuvent servir comme d'autant de dates chronologiques. Cependant il ne faut pas ajouter à ce mode d'appréciation plus de valeur qu'il n'en a réellement, attendu que cette structure est fréquemment assujettie à des exceptions, et qu'il est des bancs qui se sont maintenus à-peu-près constamment dans le même état; que les uns ne se sont formés que vers le milieu ou à la fin du dépôt, tandis que d'autres ont parcouru toutes les phases de leur développement dans un espace de temps plus court.

Existe-t-il entre les facies des terrains jurassiques de nos contrées et ceux des pays étrangers quelques rapports qui permettent d'en déduire des lois constantes et générales pour la géologie générale de notre planète? C'est ce que nous apprendront les tableaux comparatifs des terrains jurassiques du bassin suisse, alsatique, wurtembergeois, bavarois, du Holstein, de la France, de l'Angleterre, etc.

SECONDE PARTIE.

OROGRAPHIE DES CHAINES DU JURA SOLEUROIS.

Jusqu'ici nous avons étudié les différens terrains des formations triasique et jurassique uniquement sous les rapports pétrographique, géognostique et paléontologique, sans tenir compte de tous les accidens orographiques qui en dérangent si souvent, et d'une manière si frappante, la disposition horizontale primitive. Les accidens orographiques et les divers phénomènes qui s'y rattachent, feront le sujet de cette seconde partie de mon mémoire, que je crois devoir placer entre la description des terrains jurassiques et celle des terrains postérieurs de l'époque crétacée, à raison de la marche même de l'histoire du développement géologique de notre pays. En effet, un grand nombre de phénomènes géologiques et paléontologiques concourent à démontrer l'existence d'une grande catastrophe qui eut lieu entre l'époque jurassique et l'époque crétacée, et qui anéantit tous les êtres alors existant, en même temps qu'elle modifia considérablement la configuration topographique des régions qui en furent le théâtre. Ces phénomènes sont par conséquent d'une trop grande importance pour que les géologues jurassiens n'aient pas intérêt à les étudier en détail et indépendamment de tous les accidens survenus postérieurement. Partant de ce point de vue, les géologues suisses ne comprennent dans l'orographie jurassique que les accidens qui affectent la série des terrains depuis le muschelkalk jusqu'au portlandien inclusivement; ils envisagent cette série de terrains comme un ensemble dont la liaison, pour n'être pas encore démontrée dans tous ses détails, n'en existe pas moins dans l'esprit de tous.

C'est surtout dans les contrées que j'habite et que j'ai parcourues dans toutes les directions, depuis mon enfance, que cette séparation des terrains jurassiques d'avec les terrains plus récens me paraît nécessaire. Les montagnes jurassiques, composées des terrains triasiques et oolitiques, s'y élèvent généralement au dessus des terrains postérieurs, et y constituent des ensembles trop évidens pour qu'il soit permis de s'arrêter aux exceptions, qui d'ailleurs ne servent qu'à faire mieux ressortir certaines lois orographiques encore trop peu étudiées jusqu'ici, et sur lesquelles j'appellerai par la suite l'attention de mes lecteurs.

J'ai déjà fait observer dans l'introduction de mon mémoire qu'une vaste série de chaînes de montagnes s'étend sur les régions du nord-ouest de la Suisse, c'est-à-dire dans les cantons d'Argovie, de Bâle, de Soleure et l'ancien évêché de Bâle, qu'elle couvre de ses rameaux dans toute leur étendue. Nous avons vu de même que ces différentes chaînes naissent l'une de l'autre, ou partent d'un tronc principal, la chaîne du Mont-Terrible, qui commence à Regensberg sur les confins du canton de Zurich, et va mourir aux environs de Besançon, après un trajet de plus de quarante lieues. Les autres chaînes, qui naissent immédiatement ou médiatement de ce tronc principal, donnent naissance à des rameaux de plus en plus nombreux, à mesure qu'ils s'avancent au sud-ouest; elles recouvrent ainsi de leurs accidens tout le pays depuis le Rhin jusqu'au lac de Genève, et même jusque dans les Alpes, en traversant les cantons de Neuchâtel, de Vaud et de Genève : leur structure géologique et orographique est très-semblable sur toute cette étendue et en général peu modifiée dans son ensemble. Les divers phénomènes orographiques que j'ai pu observer dans une partie de ces chaînes de montagnes, dans le Jura soleurois, se laissent envisager sous deux points de vue : 1° sous le point de vue de leur soulèvement ; 2° dans la connexion de leur ensemble, résultant de la combinaison des différens systèmes de soulèvement.

Ces deux points de vue ont exercé depuis long-temps la sagacité des géologues suisses et étrangers, qui ont émis à cet égard des idées et des opinions d'autant plus contraires, qu'ils partaient de points de vue plus ex-

clusifs. M. Rengger d'Aarau, en sa qualité de partisan de l'ancienne école de Werner, n'a vu partout que de vastes érosions par voie neptunique, et, comme il n'adoptait point l'hypothèse du soulèvement, hypothèse qui n'avait encore que peu de crédit à l'époque où il vivait, le renversement de différentes pentes qu'il avait observé dans le Jura, lui suggéra la singulière idée de la répétition des formations. De Saussure, de son côté, imagina un autre système non moins bizarre. Se plaçant au point de vue tout exclusif des mathématiques et de la géométrie, il prêta aux chaînes jurassiques, et à leurs phénomènes une structure à-peu-près cristallographique ; ce qui l'empêcha de voir les choses dans leur véritable jour. Il est probable que sans cela ses nombreuses et belles observations l'auraient conduit aux mêmes idées qui prévalent aujourd'hui en géologie, surtout s'il avait réuni ses observations dans une carte géologique. M. Deluc, son concitoyen, s'est borné aux idées des géologues de son temps, craignant sans doute de blesser d'étroites opinions religieuses, en faisant connaître les résultats auxquels l'aurait conduit une étude suivie de sa belle et riche collection de fossiles. M. le professeur Oken, de Zurich et, quelques autres naturalistes de l'Allemagne ont cru voir dans les chaînes jurassiques d'immenses récifs construits par des coraux s'élevant du fond de l'ancien océan de l'Europe moyenne. Bien qu'il existe réellement des bancs à coraux en place dans les chaînes jurassiques, cette idée ne saurait être admise en géologie, car elle n'est nullement en rapport avec les faits observés. Parmi les adeptes de la doctrine du volcanisme ou plutonisme, il règne aussi quelques divergences relativement au mode de soulèvement et aux conséquences générales qui en découlent. M. Rozet a attaché une trop grande valeur à certains phénomènes généraux, qui semblent établir une liaison entre le système jurassique et celui des Alpes. La ligne courbe sémilunaire que les chaînes jurassiques paraissent former en face du centre alpin, leur disposition par gradins de plus en plus relevés, à mesure que l'on s'avance vers le bassin suisse, et leur déversement vers le même côté, l'ont probablement conduit à envisager les deux sytèmes de montagnes, le Jura et les Alpes comme un seul tout, dû à une même origine et à une même époque.

M. Elie de Beaumont lui-même a cru voir dans la direction des chaînes une certaine connexion entre ces deux systèmes. C'est une erreur à laquelle l'on échappe difficilement, lorsqu'on ne connaît pas très en détail la véritable disposition de nos soulèvemens. La direction générale du Jura, ainsi conçue, a certainement ses causes ; mais elles se rattachent bien moins qu'on ne le pense aux phénomènes du soulèvement alpin. Tous les géologues suisses sont maintenant d'accord sur la nature et l'origine des chaînes jurassiques ; ils ne diffèrent que dans l'application qu'ils en font aux détails. M. de Buch, et, après lui MM. Mérian et Hugi ont admis et proclamé les premiers l'idée d'un soulèvement des chaînes jurassiques par voie plutonique. Cette idée a été depuis, fort ingénieusement développée par le savant géologue de Porrentruy, dans son essai géologique qui a servi de base et de modèle aux mémoires qui ont paru depuis quelques années sur le Jura.

STRUCTURE OROGRAPHIQUE DES CHAINES DE MONTAGNES DU JURA SOLEUROIS.

Les chaînes du Jura soleurois et des contrées limitrophes diffèrent si peu, sous le rapport orographique, de celles du Porrentruy, que si je voulais en donner une description systématique détaillée, je devrais transcrire presque mot pour mot les différens ordres de soulèvement que M. Thurmann a décrits dans son mémoire géologique. Je me bornerai donc à renvoyer le lecteur à cet ouvrage toutes les fois que je serai dans le cas de donner des détails systématiques. Je n'exposerai que les analogies et les différences que j'ai observées en parcourant les montagnes de mon pays. Mais avant de passer à l'examen des différentes chaînes de montagnes, il me semble bon et utile de rappeler ici brièvement les idées fondamentales du système de M. Thurmann.

1° Chaque soulèvement s'est effectué par une force agissant de bas en haut sur une série de couches compactes ou incohérentes, suivant une ligne centrale ou faille longitudinale, qui marque la direction de la force agissante.

2° Chaque soulèvement a déterminé soit un prolongement, soit une rupture, suivant l'axe central du soulèvement.

3° Suivant que la force agissante a eu plus ou moins d'intensité, ou a agi sur des strates plus ou moins impressionables, il en est résulté un affleurement des couches de terrains plus ou moins profonds.

4° Suivant les différens groupes de terrains soulevés et les accidens orographiques qu'ils déterminent, ces affleuremens se classent en quatre ordres, depuis le portlandien jusqu'au terrain conchylien inclusivement.

5° La nature et la consistance des roches des différens groupes ont fortement influé sur la disposition des divers accidens orographiques : c'est ainsi que les groupes composés de roches compactes et massives ont donné lieu à des *crêts* et à des *voûtes;* les groupes composés de roches meubles et incohérentes ont donné lieu à des dépressions longitudinales en forme de vallons appelés *combes,* qui sont interceptés soit entre deux crêts ou entre un crêt et une voûte : il y a ainsi des crêts et des voûtes coralliens (suprajurassiques), oolitiques (infrajurassiques), et conchyliens; des combes oxfordiennes liasiques et keupériennes.

6° Le soulèvement a non-seulement déterminé des ruptures longitudinales; il a encore donné lieu à des ruptures latérales et transversales qui portent le nom de *ruz*, lorsqu'elles ne traversent que l'un des épaulemens du soulèvement et aboutissent dans une combe intérieure, soit oxfordienne, soit liasique; elles sont appelées *cluses* lorsque elles passent d'outre en outre et coupent tout le soulèvement.

Les quatre ordres de soulèvement établis par M. Thurmann reposent sur ces idées fondamentales, et leurs phénomènes sont susceptibles d'être déterminés mathématiquement d'après les lois physiques des forces agissantes. Leur application à la nature a partout démontré la vérité des conclusions auxquelles elles conduisent : pour ma part, je n'ai connaissance d'aucun fait qui tende à infirmer la justesse de la théorie du soulèvement appliquée aux chaînes du Jura bernois : au contraire, tous les phénomènes orographiques que j'ai été dans le cas d'observer dans le Jura soleurois et ailleurs, pendant un grand nombre d'années, la confirment pleinement;

et cependant ces chaînes appartiennent en général aux ordres les plus compliqués du système et forment souvent même des réseaux inextricables en apparence, et dont on ne connaît que peu ou point d'exemples dans le Jura du Porrentruy ni dans les régions sud-ouest de la Suisse et les départemens français voisins.

J'ai pensé qu'au lieu de donner un aperçu théorique, il vaudrait mieux passer en revue les différentes chaînes de montagnes du Jura soleurois et y chercher des exemples de chaque ordre. J'ai dessiné dans ce but un grand nombre de profils et de coupes, dont j'ai réuni les plus frappans dans les cinq planches qui accompagnent la première partie de ce mémoire inséré dans le Vol. II des Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles : mais auparavant il importe de rappeler la structure des différens ordres de soulèvement et les modifications qu'ils peuvent subir.

1° Premier ordre : *Voûte corallienne ou suprajurassique.* Cet ordre, peu connu dans le Jura soleurois, y constitue, comme dans le Porrentruy, des collines ordinairement traversées par de petites cluses ou ruz. Ce sont de simples voûtes arrondies ou en toit, ou bien des voûtes accompagnées de failles longitudinales plus ou moins considérables. A cette première catégorie appartient une partie du soulèvement accessoire de Notre-Dame de St-Pierre (Mariastein), au Nord du Blauenberg, près de la Burg, sur les frontières françaises du Haut-Rhin. Dans le second cas se trouve le soulèvement de Ste-Vérène, près de Soleure ; c'est une branche collatérale de la chaîne du Weissenstein, où l'on voit une faille très-remarquable du côté du nord. Outre ces deux exemples, je ne connais dans le Jura soleurois aucun soulèvement qui ne soit entamé par des combes oxfordiennes ou des cluses, comme par exemple le soulèvement du Born, qui, partant des environs d'Aarau, se dirige de l'est à ouest et se termine par un beau cratère d'explosion à cirques suprajurassiques, aux environs d'Olten.

2° Second ordre : *Crêts coralliens avec combes oxfordiennes et voûtes oolitiques souvent en faille.* C'est dans cet ordre que se rangent la plupart des soulèvemens jurassiques du Jura soleurois. La chaîne du Weissenstein est ainsi constituée dans la plus grande partie de sa longueur,

comme par exemple au-dessus d'Egerkinden, et depuis la Roethefluh jusqu'au cratère de soulèvement de Brüggleinberg, (voy. Pl. 1.) Celle du Hauenstein présente les mêmes accidens depuis la Wannenfluh jusqu'au cratère d'explosion de Mümmliswyl et de là jusque dans le Jura bernois (voy. Pl. 3.) Le Laupersdœrferstierenberg, le Sangethal, près de Goldenthal, et la belle voûte oolitique du Probstenberg au dessus de Welschenrohr peuvent être envisagés comme les plus beaux exemples que l'on puisse désirer dans ce genre. La chaîne du Passwang en offre aussi quelques exemples, entre autres la magnifique voûte en forme de coupole de la Hohenwinde, près de Goldenthal, dont j'ai donné une esquisse dans ma pl. 4. La chaîne du Mont-Terrible n'en offre point d'exemples dans notre contrée, si ce n'est dans quelques rameaux latéraux. La chaîne du Blauenberg enfin ne renferme que des voûtes oolitiques régulières et fort remarquables, parmi lesquelles on distingue surtout celle du Kallberg, au dessus de Metzerlen, sur les frontières alsatiques.

3° Troisième ordre : *Crêts et combes comme dans le second ordre, mais avec rupture de la voûte oolitique et avec une combe liasique ou liaso-keupérienne au centre.* Cet ordre est, après le précédent, le plus généralement répandu, et il offre à l'investigation scientifique une foule de détails intéressans. C'est ici que se développent surtout les différens cratères jurassiques, dont je distingue deux espèces, les unes d'explosion et les autres de soulèvement. Nous nous en occuperons plus tard.

De nombreux et fort beaux exemples de cet ordre de soulèvement nous sont offerts dans la plupart des chaînes jurassiques du canton de Soleure et des régions avoisinantes. Je citerai entr'autres la belle combe liaso-keupérienne de Brüggleinberg et surtout celle de la Rœthefluh, qui s'étend jusqu'à Bipp, en se combinant avec le quatrième ordre, et le cratère d'explosion de la cluse d'Oensingen à Ballstall dans la chaîne du Weissenstein (voy. Pl 1.) La chaîne du Hauenstein ou de Mümliswyl n'en offre qu'à son origine, depuis le plateau oolitique d'Ifenthal au dessus d'Olten jusqu'au beau site oolitique de la Wannenfluh. Le cratère d'explosion de la cluse de Ballstall à Mümliswyl rentre aussi dans cet ordre de soulèvement. La chaîne

du Passwang en offre au contraire davantage, depuis son origine près de Langebruck dans le canton de Bâle, jusqu'à son passage dans le Jura bernois. Les belles combes liaso-keupériennes des Simmern au dessus de Mümliswyl et celles du Passwang proprement dit, jusque dans le Beinwyl, appartiennent presque sans exception à cet ordre; car il n'y a que quelques petites voûtes conchyliennes qui indiquent le quatrième ordre. Il existe aussi hors des limites du Jura soleurois et sur ses frontières plusieurs combes liasiques qui appartiennent à cette chaîne, entre autres celles de St-Boes dans le Beinwyl, de Wyler et d'Envelier dans le Jura bernois. La chaîne du Mont-Terrible montre, dans tout son trajet à travers le canton de Soleure, de vastes combes liaso-keupériennes; mais à raison de leurs voûtes conchyliennes, elles rentrent à-peu-près toutes dans le quatrième ordre de soulèvement. Le magnifique cratère de soulèvement de Bærschwyl près de la vallée de Laufon, représenté dans l'esquisse de Pl. 5, appartient à cette chaîne de montagnes : il a été décrit par M. Thurmann dans son dernier cahier orographique; et j'en ai moi-même exécuté un petit relief en plâtre, colorié géologiquement. La chaîne du Blauenberg enfin n'offre aucun exemple de cet ordre, étant composée uniquement de voûtes oolitiques de la plus grande régularité.

Quatrième ordre : *Combe liaso-keupérienne, comme dans le troisième ordre, mais avec une ou plusieurs voûtes conchyliennes.* Cet ordre prédomine dans le tronc principal de la chaîne du Mont-Terrible. De beaux soulèvemens conchyliens, situés pour la plupart sur les confins des cantons de Bâle et de Soleure, s'y montrent sur une grande échelle près de Kienberg, à la Schaafmatte, au Wyssenberg, aux Tschoppenhoefe et jusqu'à Bretzwyl. De là ils se prolongent sous forme de collines et monticules en tertres allongés jusqu'au delà des bains de Meltingen, où ils disparaissent sous le keupérien du col qui mène de Meltingen à Erschwyl; l'on n'en rencontre plus que quelques indices dans les cratères de Baerschwyl et de Cornol (près de Porrentruy). La chaîne du Passwang n'offre que quelques petites voûtes conchyliennes peu considérables, par exemple, aux Hauberge, au Spitalberg, etc.; elles sont toutes situées près de l'origine de la

chaîne ou dans le premier quart de son trajet sur le territoire soleurois. Je n'en connais pas d'exemple dans la chaîne du Hauenstein, excepté à son origine, aux environs de Losdorf, près de la Schaafmatte. La chaîne du Weissenstein, enfin, en montre un très-bel exemple à moitié chemin de son trajet, dans la belle combe liaso-keupérienne des Balmberge, au dessous de la Rœthefluh. Plus loin, à l'ouest, on n'observe plus aucun affleurement conchylien, ni dans cette chaîne, ni dans aucune autre du Jura soleurois, ou du Jura suisse en général.

Les diverses modifications qu'ont subies, dans leur structure, nos chaînes jurassiques du canton de Soleure, ne présentent aucun fait de nature à infirmer les conclusions générales de l'hypothèse du soulèvement appliquée à l'orographie jurassique; au contraire, elles ne font qu'en démontrer la justesse avec plus d'évidence encore. Ces modifications dépendent de plusieurs causes très-différentes. Les unes tiennent à la nature même de l'agent soulevateur; les autres résultent de la structure pétrographique et géognostique des terrains composant les soulèvemens; d'autres enfin proviennent de causes postérieures au premier soulèvement, causes qui ont agi pendant les époques crétacée, tertiaire, diluvienne et historique, et qui ont successivement dégradé les premiers contours du soulèvement.

1. *Modifications opérées par l'agent soulevateur.*

Ces modifications sont souvent plus imaginaires que réelles, et proviennent en grande partie d'une délimitation trop spécieuse des différens modes ou ordres de soulèvemens. C'est ainsi qu'en supposant un soulèvement effectué par une force dirigée de bas en haut, mais opérant sur des strates de diverse nature et placés horizontalement, on soumet ordinairement ce soulèvement à des règles mathématiques trop rigoureuses, et l'on élimine ainsi toute déviation résultant, soit de l'agent soulevateur lui-même, soit de la force résistante des masses minérales. A l'aide de ces observations, on peut être conduit, j'en conviens, à douter de la vérité de la théorie, lorsqu'on ne connaît pas à fond tous les accidens qui peuvent avoir lieu pendant le soulèvement. Pour éviter cette

aberration, nous allons examiner les différentes modifications qui se rattachent aux agens soulevateurs, telles qu'elles s'observent dans le canton de Soleure.

L'agent soulevateur n'a pas seulement agi dans le sens vertical, mais aussi obliquement, sous des angles souvent très-aigus, de manière que le déversement s'est opéré tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. C'est ainsi que la chaîne du Weissenstein montre en général un déversement au sud, tandis que dans les chaînes septentrionales, par exemple, au Mont-Terrible, il est habituellement du côté du nord; dans les chaînes intermédiaires, comme celles du Hauenstein et du Passwang, il se montre tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les modifications qui en résultent sont le renversement de fond en comble de l'un ou de l'autre flanquement du soulèvement et un dérangement plus ou moins complet de la stratification; il arrive même quelquefois que les crêts coralliens et oolitiques, se trouvant morcelés et mis en brêche par ces dérangemens, encombrent ou resserrent les combes oxfordiennes, qui sont alors très-difficiles à retrouver; et l'on en est à douter parfois de leur existence. — On observe en outre dans la stratification des crêts coralliens et oolitiques, certaines autres modifications qui révélent une cause semblable: je veux parler des dérangemens très-considérables que l'on remarque surtout vers les sommets des crêts et dans les ruz qui traversent les épaulemens composés de roches compactes et massives. Ces dérangemens mettent souvent les strates dans un désordre parfait, les redressent, les contournent, les mêlent et les rangent même en éventails. Il arrive alors que de petits lambeaux portlandiens retombent dans les crevasses et se mêlent aux roches coralliennes, de manière à faire douter parfois de la différence des terrains, surtout quand on voit les lambeaux portlandiens reposer sur les marnes du groupe oxfordien. Fréquemment aussi l'on rencontre des crêts qui, après avoir été transformés en brêches, sont redevenus solides à l'aide d'un ciment de sphath calcaire blanchâtre, subcristallin, souvent rougi d'oxides ferriques ou manganésiques. Dans ce cas la stratification disparaît presque complètement, et l'on ne voit qu'une roche brêchiforme compacte, résultant probablement

du frottement continuel que les bords des crêts coralliens ont exercée les uns sur les autres pendant le soulèvement et qui a dû nécessairement disloquer les strates en contact. Ce phénomène n'est pas seulement propre aux crêts coralliens; il s'observe aussi dans ceux de l'oolite inférieure et du calcaire conchylien, et même les voûtes coraliennes oolitiques et conchyliennes montrent dans leur structure des analogues. Il est vrai que ces voûtes se terminent souvent en toit avec une faille longitudinale unique, ou par une coupole arrondie, très-régulièrement bombée; mais la faille se divise aussi très-fréquemment en un nombre plus ou moins considérable de fentes et crevasses latérales, qui finissent par former des réseaux qui embrassent des lambeaux plus ou moius volumineux ou des brèches complètes, résultant du frottement qui a dû accompagner le soulèvement. De pareils accidens se rencontrent surtout près des cratères d'explosion ou de soulèvement là où les diverses crevasses et fentes convergent vers le centre des cratères; des lambeaux restent sur le sommet d'une voûte de terrain inférieur, ou retombent dans le fond de la combe liasique. Je connais plusieurs exemples de cette forme dans le Jura soleurois, sur lesquels je reviendrai avec plus de détails dans la caractéristique des chaînes jurassiques.

2. *Modifications résultant de la nature pétrographique et géognostique des terrains.*

Nous avons déjà eu occasion de faire observer que les diverses formes de soulèvement et leur classification par ordres, dépendent de la nature et de la consistance des massifs soulevés. Ainsi les crêts coralliens et oolitiques ne doivent leurs formes bizarres et majestueuses qu'à la solidité des roches, qui ont conservé leur première forme; de même les diverses voûtes jurassiques se sont maintenues intactes, grâce à la solidité des strates qui les composent : c'est ainsi aussi que les diverses combes doivent en grande partie leur dépression à l'état marneux et incohérent de leurs terrains. Incapables de résister à l'action destructive des agens

atmosphériques, et facilement entamées et rongées par les courans d'eau, les dépressions en forme de combes longitudinales, qui entourent, comme des bandes, le corps des terrains massifs soulevés en tertres, ont dû s'étendre et s'élargir successivement pendant les diverses époques qui ont suivi le soulèvement principal de notre Jura. Mais cette structure varie beaucoup dans les détails, suivant les modifications qu'éprouvent les terrains jurassiques dans les diverses régions littorales ou pélagiques, ou suivant les diverses stations de l'ancien océan médio-européen. Les diverses roches, selon qu'elles ont une tendance à devenir avec le temps plus schisteuses ou plus massives, ont aussi influé puissamment sur la nature des divers accidens orographiques de nos chaînes du Jura soleurois. On remarque ainsi qu'au passage du facies vaseux au facies corallien et de charriage, le terrain portlandien constitue presque à lui seul les crêts suprajurassiques dans une grande partie de notre Jura; le terrain corallien, proprement dit, n'en forme que la base reposant sur le groupe oxfordien; dans le Porrentruy, au contraire, le corallien forme de préférence les accidens hardis des crêts suprajurassiques qui dominent les combes oxfordiennes. De même le groupe oxfordien qui, dans le pélagique, se compose principalement de schistes calcaires muschelkalkoïdes et de marnes endurcies, ne cède pas aussi facilement que dans les régions littorales du Jura bernois à l'action érosive des eaux; et l'on y rencontre bien moins de ces excavations qui indiquent une faible consistance des masses minérales. Il donne lieu au contraire à des plans légèrement inclinés vers le centre des voûtes ou vers les crêts oolitiques. Ces plans, entamés çà et là par des crevasses transversales, par lesquelles s'échappent de nombreux filets d'eau, présentent souvent des élévations médiocres en forme de crêts irréguliers et n'offrent plus, comme dans le Porrentruy, cet aspect caractéristique de couloirs étroits et profonds qui longent le soulèvement parallèlement au corps central des voûtes intérieures et en suivent d'une manière si régulière tous les mouvemens. Cette observation s'applique surtout aux chaînes qui parcourent les régions pélagiques et subpélagiques du Jura soleurois, bernois et neuchâtelois. Là, il arrive souvent que les

roches des divers terrains changent de rôle, comme l'a fort bien observé, pour les marnes à astartes des environs de la Chaux-de-Fonds, notre savant compatriote M. Célestin Nicolet. Ces marnes à astartes jouent absolument le rôle des marnes oxfordiennes; elles forment de larges combes, tandis que l'oxfordien, qui est ici à l'état de roche pélagique ou subpélagique, constitue plutôt des crêts irréguliers que des combes reconnaissables.

Comme l'oolite inférieure se compose partout, dans le littoral aussi bien que dans le pélagique, de roches compactes, il en résulte que les phénomènes orographiques auxquels il donne lieu, sont à-peu-près partout les mêmes. Cependant l'on remarque qu'à mesure que les caractères pélagiques l'emportent, c'est-à-dire, à mesure que la densité et l'homogéneité des dépôts augmentent, les accidens deviennent, comme dans les autres groupes jurassiques, plus hardis et plus majestueux; mais ils sont aussi, par la même raison, moins variés que dans les régions littorales, où l'on est dans le cas d'observer, à chaque pas, des variations dans la direction des failles et dans la structure des crêts et des voûtes. Ici, les diverses ruptures sont moins onduleuses, plus nettes, plus droites et en général moins fréquentes.

Les terrains liasiques, le keupérien et le conchylien, étant à-peu-près partout de la même nature pétrographique et géognostique, n'offrent rien dans leur configuration orographique qui ne concorde avec les règles générales de la théorie des soulèvemens, et qu'on ne puisse prévoir à raison de leur constitution géologique. Il n'est nullement question ici, je le répète, des modifications survenues postérieurement au soulèvement principal. Nous en parlerons plus tard.

STRUCTURE DES CHAINES.

RAPPORTS DES DIVERS ORDRES DE SOULÈVEMENT ENTRE EUX ET AVEC L'ENSEMBLE D'UNE CHAINE DE SOULÈVEMENT.

Après avoir étudié les formes et les accidens orographiques des différens ordres de soulèvement dans nos régions, nous allons maintenant passer à l'examen des rapports qui existent entre leur structure et l'ensemble de toute une chaîne de soulèvement.

Toute chaîne de soulèvement résulte de la combinaison de plusieurs montagnes appartenant à un ou à plusieurs ordres orographiques, et le rôle que jouent ces différens ordres, loin d'être fortuit, est au contraire soumis à des lois constantes. C'est ainsi que dans tout soulèvement d'une chaîne régulière, il faut distinguer d'abord l'origine et la terminaison du soulèvement dans le sens longitudinal, et en second lieu son plus grand développement en largeur ou dans le sens transversal.

La force soulevante peut avoir agi seulement dans le sens vertical de bas en haut, ou bien dans le sens horizontal, suivant une ligne donnée, en partant d'un point initial et allant se terminer dans un point final, situé dans la direction longitudinale du soulèvement ; ou enfin ces diverses directions peuvent se combiner et produire une chaîne de montagnes plus variée dans sa structure orographique.

Dans le premier cas, lorsque la force soulevante n'agit que dans le sens vertical sur un seul point ou sur plusieurs points simultanément, le soulèvement sera circulaire ou en tertre ellypsoïde plus ou moins allongé, et il aura son plus grand développement transversal au milieu. Notre Jura n'offre que peu d'exemples de soulèvemens jurassiques qui rentrent exactement dans ce type. Je ne connais guère que la voûte portlandienne de Ste Vérène près de Soleure, et le soulèvement de Ferrette dans le département du Haut-Rhin, qui paraissent s'en rapprocher, bien qu'ils soient

plus ou moins modifiés par les soulèvemens qui les avoisinent. En revanche il existe un grand nombre de soulèvemens verticaux qui, bien que combinés avec d'autres types, laissent cependant encore reconnaître distinctement leur tendance primitive. Je range dans cette catégorie la plupart des cratères d'explosion et une partie des cratères de soulèvement, par exemple les cratères de Born, de St-Bœs, les cluses d'Oensingen et de Mümliswyl, les cratères de soulèvement de Brüggleinberg et plusieurs autres cratères dans les cantons de Berne et de Neuchâtel, entr'autres le Mont-Terrible, près de Cornol, Sous-les-roches, près de Porrentruy, le Creux-du-vent, près de Boudry. Un assez grand nombre de petites voûtes oolitiques du Jura bernois, en particulier celles du plateau des Franches-Montagnes, semblent aussi devoir être rangées dans le type du soulèvement vertical, attendu qu'elles ont en général leur plus grand développement au milieu de leur longueur, tandis que les extrémités initiale et terminale montrent un développement égal et une structure tout-à-fait semblable.

Dans le second cas, lorsque la force soulevante a agi dans une direction longitudinale et d'une manière progressive, le point central du soulèvement ou son plus grand développement est vers l'une ou l'autre extrémité de la ligne, et l'on pourra toujours reconnaître à leur structure l'origine, le développement principal et la fin du soulèvement.

La plupart, pour ne pas dire tous les soulèvemens jurassiques du Jura suisse, se sont développés de cette manière, en se dirigeant de l'est à l'ouest; le point de leur plus grand développement correspond tantôt à une voûte et tantôt à un cratère de soulèvement; il est situé près de l'extrémité occidentale, tandis qu'un prolongement effilé indique son origine à l'est. Je citerai comme exemples les magnifiques cratères de soulèvement de Bærschwyl et de la Rœthefluh dans le canton de Soleure, et ceux de la Wannenfluh et d'Eptingen à Oberdorf, dans le canton de Bâle. Les voûtes oolitiques de la Hohenwinde ou Rothmatte, dans la chaîne du Passwang, et du Probstenberg, près de Welschenrohr, indiquent un développement analogue, car elles ont leur plus grand développement à l'ouest, tandis

qu'elles sont plus ou moins rétrécies à l'est. Il est rare qu'un soulèvement commence par un cratère, pour se développer ensuite sous la forme d'une simple voûte ou d'une faille de plus en plus rétrécie; ces sortes de soulèvemens qui, ordinairement, n'occasionnent pas de longues séries de montagnes, semblent au premier coup-d'œil s'être formées dans un sens contraire à la direction générale des soulèvemens jurassiques, c'est-à-dire de l'ouest à l'est. Cette irrégularité s'observe plus particulièrement dans les rameaux accessoires qui affectent en général des formes adoucies et onduleuses et vont se perdre dans la plaine sans influer beaucoup sur l'ensemble chorographique du pays. L'explosion qui a donné lieu aux cratères latéraux, ayant absorbé la plus grande force soulevante, celle-ci n'a pas pu produire un soulèvement propre et indépendant; elle n'a fait que soulever et bouleverser la partie des terrains en contact immédiat, sans s'étendre aux parties plus éloignées.

Enfin un très-grand nombre de chaînes jurassiques sont nées de la combinaison des deux modes de soulèvement que nous venons d'examiner; elles suivent également une marche progressive de l'est à l'ouest. L'étude des divers cratères, de la forme des soulèvemens particuliers et de la disposition générale des diverses parties de ces soulèvemens contribuera, je l'espère, à dissiper les doutes qui existent encore parmi les géologues, au sujet de la structure générale de tout l'ensemble de nos soulèvemens jurassiques.

Il est fort intéressant d'étudier les lois constantes qui déterminent la structure et la forme des cratères et surtout des cratères de soulèvement. Ce sont généralement des ellipses ou des ogives allongées, ayant leur partie évasée tournée à l'occident, tandis que leur partie effilée est dirigée vers l'orient; c'est en outre vers l'occident que les cirques jurassiques forment plus particulièrement leurs arcs semilunaires ou en fer à cheval; leurs bras tournés vers l'est embrassent des combes oxfordiennes ou liasiques, suivant les divers ordres de soulèvement, tandis qu'ils se rejoignent à l'ouest, en déterminant ces accidens hardis et majestueux si

bien connus des géologues jurassiens et même des montagnards qui leur donnent différens noms provinciaux. Ce sont souvent des demi-voûtes en pain de sucre ou en cônes obliques, dont le côté abrupte regarde l'occident, tandis que la pente moins roide est tournée à l'orient, où elle se perd insensiblement dans les combes liasiques ou oxfordiennes. Souvent aussi le contraire a lieu; alors les bras du cirque descendent insensiblement à l'est, tandis que le corps du cirque affecte la forme de pics escarpés surplombant les combes et les crêts environnans; mais ces différences ne sont pas d'une grande importance scientifique; ils ne font qu'indiquer la marche tantôt brusque, tantôt ralentie des soulèvemens.

En examinant de loin les rapports qui existent entre les chaînes de soulèvement et les cratères qui en interrompent de distance en distance l'uniformité, on est frappé de voir avec quelle régularité les différens cratères se reproduisent d'un point à l'autre, et à-peu-près dans le même rayon transversal, en donnant toujours naissance à une seconde série de chaînes plus nombreuses et plus ou moins disposées en éventail. Les différens cirques cratériques dénotent des momens de retard dans la marche du soulèvement, sans que pour cela il y ait eu réellement quelque repos; car c'est sur ces points là que s'est concentrée pendant un certain temps toute l'énergie de l'agent soulevateur, qui a fini par produire des ruptures ou failles, dont les plus importantes ont donné lieu à de nouvelles chaînes de montagnes.

Dans les cratères de soulèvement il n'y a le plus souvent qu'un seul cirque, qui est toujours à l'ouest; mais très-souvent aussi il en existe deux opposés l'un à l'autre, l'un à l'ouest et l'autre à l'est des combes centrales. Dans ce cas particulier aux cratères d'explosion verticale, c'est le cirque occidental qui est ordinairement le plus nettement caractérisé; aussi domine-t-il les accidens divers du soulèvement. Il est plus rare de voir les deux cirques également développés; dans ce cas, il faut admettre qu'il y a eu une explosion verticale brusque, accompagnée d'un soulèvement à-peu-près concentrique de toutes les couches sur lesquelles l'action soulevante s'est exercée. Les lambeaux arrondis, souvent fendus trans-

versalement par le milieu, qui recouvrent fréquemment une grande partie de la combe intérieure, semblent justifier cette conclusion. La disposition des autres accidens du soulèvement vient également à l'appui de cette idée, entre autres, les ruz qui traversent les divers flanquemens ou épaulemens du soulèvement, en convergeant vers le centre général, ou du moins en montrant une direction oblique à l'axe central, direction qui va communément de l'est à l'ouest. Ces ruz indiquent, par leur position vis-à-vis de la direction de la faille centrale, la marche générale du soulèvement, les momens d'arrêt et de développement purement vertical. Plus rarement, et seulement lorsque le soulèvement paraît avoir été interrompu pendant un certain temps dans sa marche longitudinale, pour se développer verticalement et dans le sens de la largeur, les ruz transversaux ne montrent aucune direction constante; on remarque alors souvent des refoulemens de l'un ou l'autre épaulement, qui déterminent parfois un renversement total des strates inclinés. Nous avons dit plus haut avec quelle régularité les cratères de soulèvement sont construits sur un plan unique, qui se laisse assujettir au calcul. Or ces phénomènes que nous venons d'établir dans leur généralité, nous conduisent aux conclusions suivantes :

1° Une chaîne de soulèvement se compose d'un ou de plusieurs soulèvemens appartenant à un ou à plusieurs ordres orographiques.

2° Divers soulèvemens se combinent directement par une faille longitudinale plus ou moins distincte, et se rangent l'un à la suite de l'autre, tantôt en se confondant, tantôt en conservant leur individualité.

3° Les divers soulèvemens constituent une chaîne de montagnes plus ou moins régulière; ils sont le produit d'une force soulevante qui a agi suivant une faille ou un axe central, dans la direction de l'est à l'ouest.

4° Les divers soulèvemens ne sont pas synchrones, mais ils se sont développés l'un à la suite de l'autre, dans un laps de temps qui n'est pas déterminé.

5° Les divers cratères d'explosion et de soulèvement marquent des momens d'arrêt, à la suite desquels tout le système s'est développé avec

une force nouvelle et plus intense; il est ensuite survenu un nouvel obstacle qui a ralenti la marche de soulèvement et nécessité une nouvelle explosion cratérique, accompagnée d'une rupture longitudinale.

6° Les parties orientales de toutes les chaînes sont plus anciennes que leurs parties occidentales; résultat que je prouverai plus tard d'une autre manière, à l'aide des terrains postérieurs au soulèvement principal.

Je pense que c'est ici le lieu de m'expliquer plus en détail sur *les cratères jurassiques d'explosion et de soulèvement.*

J'appelle *cratère jurassique* tout l'ensemble d'accidens orographiques qui résulte de l'action concentrée d'une force soulevante sur un point vertical d'une chaîne, soit que cette force donne lieu à une rupture cratériforme plus ou moins profonde et entourée de cirques en fer à cheval, renfermant dans leur intérieur une ou plusieurs combes et voûtes circulaires ou ellypsoïdes, par lesquelles la force soulevante s'est fait jour; soit qu'elle n'ait produit que des entonnoirs circulaires traversés par une cluse profonde, et des épigénies plus ou moins sensibles dans les roches ambiantes, qui se sont trouvées en contact avec les gaz qui s'échappaient par les fentes. Souvent aussi cette explosion a déterminé des ruptures collatérales, qui ont donné lieu à autant de nouvelles chaînes secondaires, ternaires et quaternaires, comme on en voit tout autour du cratère commun.

Dans le premier cas, lorsque toute l'explosion cratérique n'a eu pour résultat qu'une décharge du gaz qui a tout au plus changé le cours de la faille déjà existante de la chaîne qui se soulevait, je les appelle *cratères d'explosion.* Dans le second cas je les appelle *cratères de soulèvement*, lorsqu'ils ont produit une ou plusieurs nouvelles chaînes.

Il existe de nombreux exemples de ces deux sortes de cratères dans le Jura soleurois, aussi bien que dans les autres parties du Jura suisse et français. Les cluses d'Oensingen, de Mümliswill et de Born, sont des cratères de simple explosion, qui n'ont donné lieu à aucun rameau secondaire; les cratères d'Eptingen, de Bærschwil, de la Rœthefluh et de

Brüggleinberg, ainsi que plusieurs cratères du Jura bernois, entre autres la combe du Mont-Terrible à Cornol, sont des cratères de soulèvement, qui donnent naissance à des chaînes secondaires très-considérables. Les cinq chaînes principales du Jura soleurois doivent leur existence à un cratère de soulèvement commun d'une immense étendue; car il se prolonge de Waldenbourg jusqu'au delà de Rauch-Eptingen, (canton de Bâle) aux environs d'Olten.

Certaines voûtes jurassiques jouent à l'égard des soulèvemens secondaires le même rôle que les cratères de soulèvement. C'est ainsi que de l'extrémité occidentale de la voûte oolitique du Chasseral naissent les deux chaînes du Chaumont et de la Tourne, qui encaissent le Val-de-Ruz, et une petite chaîne accessoire qui se perd dans le versant méridional de la chaîne de la Tourne aux environs des Geneveys.

Ces considérations nous conduisent ainsi à ce résultat très-important, qu'il existe *une connexion intime entre plusieurs chaînes et que toutes les chaînes de montagnes jurassiques se combinent en un système de soulèvement unique, modifié simplement d'une époque à l'autre par un développement périodique.*

M. Thurmann a très-bien décrit sous le nom de *nœuds confluens* la connexion de plusieurs chaînes, en ayant soin de faire connaître leur structure intime; mais il n'en a peut-être pas senti toute l'importance, et il les a considérés sous un point de vue qui n'était pas propre à en accélérer la solution prochaine. Ayant eu l'occasion d'en observer dans le Jura soleurois un plus grand nombre qu'il n'en a étudié dans le Porrentruy, je suis arrivé au résultat suivant, savoir : que les accidens orographiques connus sous le nom de nœuds confluens ne sont nullement dûs à l'intersection des angles divers de soulèvement appartenant à plusieurs systèmes. Ce sont au contraire des divisions réelles d'une seule chaîne, produites par des cratères ou des voûtes de soulèvement; et l'examen des cratères et des accidens qui les accompagnent rendent la chose très-évidente, du moment que l'on a compris la marche des soulèvemens se dirigeant de l'est à l'ouest. On voit en général une ou plusieurs voûtes oolitiques ou

conchyliennes s'élever du fond des cratères ou naître à côté du cratère, près de son extrémité occidentale. Ces voûtes correspondent toujours à des chaînes qui font suite à la chaîne dont elles proviennent. C'est ainsi que dans le cratère d'où naissent les chaînes moyennes du Jura soleurois, on ne remarque qu'une seule voûte conchylienne qui se divise bientôt, à la Schafmatte en deux voûtes régulières (celle du Hauenstein à Rohr, sur le plateau oolitique d'Ifenthal et celle du tronc principal du Mont-Terrible), lesquelles se subdivisent à leur tour en plusieurs autres voûtes qui finissent par constituer des systèmes de chaînes indépendans. On voit ainsi les différentes chaînes naître successivement de voûtes collatérales : celle du Hauenstein naît de la Schafmatte ; celle du Passwang naît près de Langenbruck (sa voûte est cependant moins distincte) ; celle du Mont-Terrible naît de la butte conchylienne gauche du cratère d'Oberdorf, près de Waldenbourg, dans le canton de Bâle. La chaîne du Blauenberg enfin se rattache au grand cratère de soulèvement des Tschoppenhœfe, dont le noyau est un énorme massif de calcaire conchylien divisé en autant de voûtes particulières qu'il y a de chaînes secondaires qui en dérivent.

Presque toutes les chaînes secondaires offrent des cratères analogues, d'où naissent d'autres rameaux plus ou moins considérables. Ainsi la chaîne du Passwang se divise, à la sortie du Jura soleurois, dans l'évêché de Bâle, en deux chaînes qui se rattachent à un cratère particulier appartenant au second ordre de soulèvement. Nous avons ici par conséquent deux voûtes oolitiques distinctes qui se détachent du corps de la voûte générale, plus une petite voûte au milieu, qui disparaît sans produire de chaîne. D'autres cratères présentent une structure différente : les chaînes secondaires et ternaires, au lieu de naître dans l'intérieur même du cratère, ne surgissent qu'à l'extérieur, à côté ou près de l'extrémité occidentale du cratère ou de la voûte de soulèvement. Les exemples de ce type de soulèvement ne manquent ni dans le Jura soleurois, ni dans le Jura suisse en général. Les plus beaux que j'aie rencontrés sont les cratères de soulèvement de Brüggleinberg, dans la chaîne du Weissenstein, et de Bærschwyl dans celle du Mont-Terrible. Le premier donne naissance à trois chaînes, celle

de St Imier, celle du Chasseral et celle du lac de Bienne; toutes trois se subdivisent en plusieurs rameaux, comme des rayons divergens partant d'un point central commun. Cette dispersion des rayons, à partir du point central, est à-peu-près celle du fendillement concentrique que l'on observe dans une vitre brisée par un coup de pistolet ou par une pierre lancée vigoureusement. La même chose à-peu-près s'observe encore dans le cratère de Bærschwyl. Les rameaux accessoires du Bouberg et de la chaîne de Movelier se détachent du corps du cratère de soulèvement, sans influer beaucoup sur la configuration du cratère lui-même; ils forment à côté de lui des cratères d'explosion particuliers, composés de cirques supra-jurassiques, de combes oxfordiennes et de voûtes oolitiques. Le tronc principal de la chaîne du Mont-Terrible continue au contraire de marcher directement de l'est à l'ouest, en donnant successivement lieu à de nouveaux cratères de soulèvement et d'explosion, tels que ceux de la Vorbourg, près de Delémont, et du Mont-Terrible, proprement dit, près de Cornol. Les voûtes de soulèvement jouent à l'égard des soulèvemens accessoires le même rôle que les cratères; mais c'est toujours à l'extérieur de leur corps que naissent les rameaux secondaires, tantôt par de simples ploiemens ondulatoires, tantôt, et le plus souvent, au moyen de ruz coralliens et autres accidens. C'est ainsi que la grande chaîne du Weissenstein, la plus haute de notre canton, naît immédiatement d'un simple ruz corallien de la chaîne du Hauenstein, quoique, indirectement, elle se rattache au grand cratère de soulèvement qui, près d'Olten, donne naissance aux cinq grandes chaînes du Jura soleurois. Il en est de même du chaînon jurassique de Notre-Dame de la Pierre (Mariastein), sur la frontière du département du Haut-Rhin : il provient aussi d'un simple ruz corallien du Blauenberg et se détache de la chaîne-mère par un simple mouvement ondulatoire.

Voici en résumé ce que l'on peut conclure de ces faits:

1° Les diverses chaînes du Jura soleurois, et très-probablement toutes les chaînes du Jura suisse, naissent l'une de l'autre au moyen de cratères ou de voûtes de soulèvement, sous des angles généralement très-aigus.

2° Ces chaînes, au lieu d'être réellement parallèles, se comportent vis-à-vis de l'ensemble du système de soulèvement jurassique comme des rayons dichotomes vis-à-vis d'un point central : plusieurs rameaux se réunissent en un tronc, et les troncs principaux viennent à leur tour se réunir en une seule souche, qui est en quelque sorte la souche-mère de toutes les chaînes du Jura suisse. Nous voyons que cette disposition, analogue à celle d'un arbre se divisant successivement en rameaux de plus en plus nombreux, a réellement lieu dans le Jura, et que, dès-lors, le parallélisme des chaînes, tel qu'il a été adopté par les anciens géologues et tel qu'il est encore supposé aujourd'hui, n'est qu'illusoire et n'existe point dans la nature.

3° La disposition des cratères de soulèvement par rangées plus ou moins concentriques, et la dispersion rayonnée des chaînes qui partent de ces cratères, indiquent une marche progressive de tout le système de l'est à l'ouest, suivant la direction générale des Monts-Jura.

4° Il y a dès-lors une différence d'âge très-marquée entre les parties orientales et les parties occidentales du système de soulèvement jurassique en général, et des chaînes de montagnes en particulier.

5° Cette différence d'âge, que je démontrerai encore par d'autres preuves, indique un développement successif, soit qu'il ait été continu pendant toutes les époques géologiques, depuis la déposition des terrains jurassiques supérieurs jusqu'au commencement de la création actuelle, soit qu'il se soit opéré par saccades pendant le même laps de temps. Je chercherai à déterminer ces divers momens de développement à la fin de cet ouvrage, quand nous arriverons à l'aperçu général de la géologie jurassique. En attendant je réunis provisoirement dans un seul cadre général tout le système de soulèvement jurassique, en faisant abstraction pour le moment des diverses époques de soulèvement. Ce cadre, qui est en quelque sorte une carte orogénique du Jura, facilitera, je l'espère, l'intelligence de plusieurs phénomènes généraux, qui sans cela ne sauraient être dûment appréciés. Il sera en même temps une réponse à certaines objections que

l'on pourrait faire sur la manière dont j'envisage le système des soulèvemens jurassiques (Pl. 12).

On voit par cette carte :

1° Qu'il y a un tronc principal qui prend origine dans le canton d'Argovie, aux environs de Regensberg, et qui, sous le nom de Lægern, traverse l'Argovie jusqu'aux environs d'Aarau.*

2° Que de ce tronc principal se détachent successivement des chaînes secondaires qui se développent dans le reste du Jura suisse et français entre le Rhin et le Rhône.

3° Que ces diverses chaînes se classent en plusieurs ordres, selon leur position vis-à-vis du tronc principal. Il n'y en a qu'une *primitive,* qui est la chaîne du *Wiesenberg*, sur les frontières du haut Jura bâlois et du canton de Soleure. Les chaînes secondaires sont au nombre de cinq, toutes situées dans le canton de Soleure, le *Weissenstein*, le *Hauenstein*, le *Passwang*, le *Mont-Terrible* et le *Blauenberg*. Un nombre considérable de chaînes *ternaires* (8 à 11) se développent dans le Jura bernois; les chaînes *quaternaires* enfin s'étendent dans le Jura neuchâtelois et français.

4° Ces diverses catégories de chaînes indiquent d'une manière assez précise leur âge relatif, ainsi que l'âge du rehaussement des régions dans lesquelles elles se distribuent. Ainsi une chaîne quaternaire, comme par exemple la montagne de Boudry dans le canton de Neuchâtel, doit nécessairement être plus jeune que la chaîne primaire ou qu'une chaîne secondaire. Nous verrons dans la suite si ces âges de soulèvement correspondent ou non aux âges des différens terrains déposés postérieurement, et comment ils y correspondent.

* Il se pourrait cependant que cette chaîne de Laegern, quoique située dans le même direction que le corps principal du Jura, entre Aarau et Wallenbourg, ne se combinât pas directement avec le massif jurassique qui forme, aux envirous d'Olten, l'unique souche dans laquelle se réunissent nos chaînes jurassiques. Les dernières recherches de M. Mousson de Zurich tendent même à démontrer qu'elle n'en est qu'un rameau secondaire qui s'en détache, pour composer un système de soulèvement à part, allant de l'ouest à l'est, en sens contraire des chaînes qui se détachent, à l'ouest, du tronc unique, et se distribuent dans le Jura suisse au nord-ouest et au sud-ouest. Dans ce cas il faudrait envisager la chaîne du Wiesenberg comme la chaîne primitive.

Les chaînes secondaires se réunissent en un faisceau commun, dont la coupe transversale ne montre que de faibles ondulations. Les failles de soulèvement des diverses chaînes (que j'ai indiquées dans la carte orogénique par des flèches) offrent une disposition légèrement concentrique, comme si elles étaient le résultat d'une force soulevante d'abord indivise et unique, mais tendant à se disperser suivant plusieurs directions. Ces directions se maintiennent dans les diverses chaînes, jusqu'à ce qu'une nouvelle division survienne; elles jouent alors vis-à-vis des nouvelles chaînes le rôle de systèmes particuliers, dans lesquels on observe derechef un arrangement analogue des failles à celui des failles du faisceau primitif. Nous avons déjà fait remarquer plus haut que la chaîne du Weissenstein se caractérise par une grande faille qui, par cela même qu'elle est tournée au sud, détermine un déversement général de la masse de ce côté; les chaînes moyennes du Hauenstein et du Passwang conservent leur faille dans une direction verticale, et leur déversement a lieu tantôt au nord et tantôt au sud. Les chaînes du Mont-Terrible et du Blauenberg enfin, ont leur faille au nord, ce qui fait qu'elles déversent leurs entrailles exclusivement de ce côté.

Je pense que ces exemples suffiront pour répondre à une objection que l'on pourrait faire en adoptant l'opinion de quelques géologues, qui pensent que le déversement méridional des chaînes jurassiques bordant le bassin suisse est dû à l'influence des Alpes. Cette opinion est complètement erronée, car, comme nous venons de le voir, le déversement des chaînes vers l'un ou l'autre côté dépend uniquement de leur position vis-à-vis de la ligne médiane de tout le système des soulèvemens jurassiques.

Cette ligne médiane est indiquée par les deux chaînes du Hauenstein et du Passwang, dans le canton de Soleure, et par les chaînes ternaires qui s'en détachent dans le Jura bernois et y composent le massif des montagnes qui séparent la vallée de Delémont de celle de Tavannes. Ce massif moyen expire plus loin, vers le canton de Neuchâtel, dans le plateau des Franches-Montagnes, dans lequel se terminent toutes les branches des chaînes du Passwang et du Hauenstein. Les chaînes du Weissenstein et du Mont-Ter-

rible, au contraire, continuent leur cours à l'ouest, et c'est à ces deux, les plus extérieures au nord et au sud, que paraissent se rapporter tous les soulèvemens du Jura français et suisse entre le lac de Bienne et le Doubs, jusqu'au delà des rives du Rhône, etc. Les chaînes du Jura neuchâtelois, vaudois et genevois, proviennent toutes du Chasseral, qui est lui-même une ramification de la chaîne du Weissenstein. Le Mont-Terrible, par contre, paraît donner origine à toutes les chaînes de soulèvement jurassique qui couvrent le département du Doubs et une partie de la Haute-Saône.

ALLURES DES CHAINES JURASSIQUES.

La marche des différentes chaînes jurassiques est assujettie à certaines lois dignes de notre attention. Quoiqu'elles se dirigent toutes de l'est à l'ouest, on observe cependant des différences plus ou moins notables dans leur cours et dans leur allure.

La chaîne du Mont-Terrible conserve avec une régularité remarquable sa direction de l'est à l'ouest depuis Arau jusqu'en France; elle ne fait qu'une seule inflexion marquante du nord au sud, entre Arau et Eptingen, dans la région où toutes les chaînes du Jura bernois et soleurois confluent en un nœud composé de plusieurs cratères pour ne plus former qu'une seule chaîne primaire. Plus loin elle ne présente que de légers mouvemens ondulatoires qui n'influent pas sur sa direction principale.

La chaîne du Blauenberg, au nord de la précédente, s'en détache sous un angle assez obtus pour se diriger à l'ouest-nord-ouest, direction qu'elle conserve jusqu'à sa disparition dans les collines de l'Ajoie, qui composent un plateau suprajurassique assez accidenté. Ses ondulations sont plus marquées que celles du Mont-Terrible, ce qui indique une force progressive moins puissante, qui a triomphé plus péniblement de la résistance des terrains.

La chaîne du Passwang suit à-peu-près la même marche que sa voisine, la chaîne du Mont-Terrible, et cependant elle est inclinée au sud. Elle n'offre que peu d'ondulations et montre une grande force progressive, laquelle cependant se consume bientôt dans un cratère de soulèvement d'où partent deux chaînes parallèles plus onduleuses, qui se perdent dans le plateau des Franches-Montagnes.

La chaîne du Hauenstein suit la même direction, mais elle est un peu plus inclinée au sud.

Celle du Weissenstein, enfin, s'incline d'abord fortement au sud, puis se continue en droite ligne de l'est à l'ouest; elle s'incline une seconde fois au sud, près du cratère de soulèvement du Brüggleinberg (ou Bettlachberg).

Les chaînes ternaires et quaternaires sont moins régulières dans leur marche : elles offrent des ondulations plus fréquentes, qui quelquefois sont très-prononcées. Dès leur origine, elles divergent suffisamment pour renfermer des vals longitudinaux tertiaires plus ou moins étendus; puis elles se rejoignent pour diverger de nouveau immédiatement. Ce sont ces allures onduleuses qui donnent souvent à la topographie géologique un certain aspect de réseau compliqué, comme par exemple dans le Jura neuchâtelois.

CARACTÉRISTIQUE DES CHAINES DU JURA SOLEUROIS.

---

1. CHAINE DU WEISSENSTEIN. Pl. I. (Vol. II de ces Mémoires.)

Cette chaîne, la première et la plus haute de toutes, borde à l'ouest le bassin suisse; elle est caractérisée géologiquement par ses terrains pélagiques et subpélagiques; orographiquement par une faille générale plus voisine du bord méridional que du bord septentrional, de manière que toutes les combes liaso-keupériennes et les voûtes conchyliennes sont situées sur

le flanquement méridional : c'est aussi de ce côté que s'ouvrent les cratères, entre autres ceux de la Rœthefluh et du Brüggleinberg (Bettlachberg). Elle offre depuis son origine jusqu'à sa division en trois chaînes ternaires, près de Grange (Grenchen), sur une étendue de dix lieues environ, des soulèvemens de tous les ordres, où l'on voit affleurer tous les terrains, depuis le portlandien jusqu'au terrain conchylien inclusivement. Elle naît au-dessus du village de Hægendorf, d'un ruz corallien de la chaîne du Hauenstein (Pl. II, fig. 17). En cet endroit elle affecte la forme d'une voûte supra-jurassique en faille très-escarpée, qui s'ouvre près d'Egerkingen (Pl. II, fig. 16), et laisse apercevoir au Weidly, près d'Oberbuchstein (Pl. II, fig. 15), un beau soulèvement de second ordre, composé de crêts coralliens très-distincts, de combes oxfordiennes reconnaissables de loin à leurs pâturages, et d'une voûte oolitique ellypsoïde assez bombée, qui s'élève vers le milieu au-dessus des crêts et des combes ambiantes. Ce soulèvement se referme bientôt au-dessus de la cluse de Ballstall (Pl. II, fig. 14), où un lambeau corallien, supporté par une nappe oxfordienne, forme le sommet de la montagne, et réunit ainsi les crêts des deux flanquemens. A peu de distance de là, la voûte supra-jurassique se rompt de nouveau pour former un magnifique cratère d'explosion. Les crêts supra-jurassiques et les combes oxfordiennes entourent sous forme de bandes le corps de la voûte oolitique, qui s'ouvre au milieu par un cratère entouré de cirques oolitiques d'une rare beauté. Ce cratère, d'une forme exactement circulaire, et dans lequel affleure le lias, est traversé de part en part, et jusqu'à sa base, par une cluse fort pittoresque qui donne passage au torrent de la Dünnern et à la grande route qui mène de Bâle par Ballstall à Soleure. La combe liasique qui occupe le fond du cratère est encombrée de lambeaux de l'oolite inférieure, qui frappent par leur forme arrondie et fracturée; on dirait un couvercle brisé qui, pendant le soulèvement du cratère, se serait détaché du sommet de la voûte oolitique pour retomber et se briser ensuite au milieu du cratère. Aussi ces lambeaux adhèrent-ils çà et là aux crêts oolitiques septentrionaux qui descendent du cintre vers le fond de la combe liasique (Pl. II, fig. 12 et 13).

Comme tous les terrains affectent de préférence dans cette région les facies pélagique et subpélagique, il en résulte que les accidens orographiques sont très-hardis et se montrent sur une vaste échelle. Les crêts coralliens présentent des dentelures à-peu-près inaccessibles et dépourvues de toute végétation, sur lesquelles gisent les ruines des anciens manoirs féodaux de Bechbourg et de Falkenstein, repaires de ces seigneurs brigands d'autrefois qui, pour piller plus à leur aise les malheureux marchands, barraient de chaînes ce seul passage entre Bâle et Soleure.

Les combes oxfordiennes sont très-larges, mais peu régulières. On n'y rencontre pas ces formes douces et onduleuses qu'elles offrent ailleurs; leurs roches schistoïdes et dures prennent au contraire le caractère orographique de crêts sillonnés de rainures profondes, et plus ou moins dégradés par l'action continue des agens atmosphériques pendant cette longue suite de siècles qui s'est écoulée depuis l'époque de la déposition de la craie inférieure jusqu'à nos jours. —L'oolite inférieure, qui a une puissance de deux cents pieds au moins, donne lieu à des arcs gigantesques diversement modifiés par des crevasses verticales et concentriques, et par des cavernes et des gouffres où nichent nos plus gros oiseaux de proie.

Le cirque oolitique situé à l'ouest de la cluse qui s'étend d'Oensingen à Ballstall, montre une structure analogue à celui de l'est, sans cependant offrir des accidens aussi imposans (Pl. II, fig. 12). Il se rattache à une haute voûte oolitique en faille qui forme un toit très-escarpé (Pl. II, fig. 11, *a. b.*). Cette voûte, entourée de ses combes et crêts, montre, près de Wolfisberg, au-dessus d'Oberbipp, une grande faille transversale qui met sa partie occidentale au niveau de la base liasique de la partie orientale. C'est là aussi que commence un vaste renversement du flanquement méridional de la chaîne du Weissenstein, le plus considérable que je connaisse dans notre Jura, puisqu'il s'étend sur une distance de quelques lieues, depuis Bipp jusqu'au cratère de soulèvement de la Rœthefluh. A Wolfisberg, on voit les terrains liasiques affleurer dans une rupture latérale et parallèle à la faille centrale. Les crêts infra-et supra-jurassiques (de l'oolite inférieure et de l'oolite supérieure) sont retombés presque au niveau de la

base du soulèvement, et n'offrent que des collines peu accidentées, dont la stratification assez tourmentée est dirigée du nord au sud (Pl. II, fig. 10). Peu à peu, à mesure que l'on avance vers Soleure, les strates se renversent de fond en comble, forment des brèches et des amas de décombres anguleux, agglutinés par du spath calcaire ou par un tuff blanc filamenteux ou floconneux, appelé dans le pays *Mondmilch* (lait de lune). C'est là surtout que le gypse keupérien ou conchylien apparaît avec ses dolomies. Tout le reste de la surface est encombré de terrain diluvien et de blocs erratiques anguleux de grande taille, de manière que l'on a souvent de la peine à reconnaître la structure des parties intégrantes du soulèvement (Pl. II, fig. 9).

Le soulèvement est ici en général très-large (une petite lieue environ), et le flanquement septentrional, qui est resté dans son état primitif, présente de longs murs formés par les crêts supra-et-infra-jurassiques, que sépare une large bande oxfordienne couverte de pâturages. Le fond liaso-keupérien est couvert, sur une assez grande étendue, de champs cultivés et de riches prairies, entre lesquels sont situés les villages de Wolfisberg et de Farnern. Les crêts méridionaux abritent les villages d'Oberbipp et d'Attiswyl; les ruines plus considérables de Bipp (château de chasse de Pepin, père de Charlemagne) s'élèvent sur une colline infra-jurassique. Ce vaste déversement se resserre à Attiswyl, où les crêts méridionaux regagnent peu-à-peu leur assiette naturelle, quoiqu'ils montrent encore une structure peu régulière et une inclinaison très-forte (jusqu'à 70°), mais sans arêtes imposantes, ni autres traits saillans. Les environs de Günsberg méritent une plus grande attention. C'est là que commencent à affleurer les assises supérieures du terrain conchylien. On y distingue très-bien une voûte conchylienne, s'élevant au dessus des combes liaso-keupériennes qui l'entourent. Cette voûte offre souvent des failles et des roches altérées par l'action plutonique et transformées en dolomie et en gypse. M. Hugi y a observé (aux Balmberge), outre la galène et la strontiane, dont il a déjà été question, des traces de sel gemme combiné avec les dolomies. Des collines entières ne présentent que des brèches dolomitiques

boursoufflées, spongieuses, affectant des teintes d'un gris-jaunâtre ou verdâtre, souvent très-vives (Pl. II, fig. 8 *a. b. c.*). — Aux Balmberge même, où les strates et filons de gypse alimentent plusieurs moulins, on observe des phénomènes qui indiquent évidemment une grande action plutonique, tant sous le rapport pétrographique que sous le rapport orographique. Les filons gypseux sont enveloppés de dolomie qui passe souvent insensiblement au calcaire conchylien compacte, et le flanquement méridional est renversé et déchiré d'une manière très-violente. Quelques lambeaux liasiques ont même été jetés par dessus les crêts infra-et supra-jurassiques; et dans quelques localités l'oxfordien est tellement comprimé, qu'il n'a que quelques pieds de puissance, tandis que dans le flanc septentrional, il offre de 200 à 400 pieds d'épaisseur (Pl. II, fig. 7. *a.b.*). A l'ouest des Balmberge, se déploie l'un des plus beaux cirques oolitiques que l'on connaisse dans le Jura suisse. Sa grande étendue, sa hauteur très-considérable, ses accidens nombreux et hardis le distinguent entre tous les cirques des alentours. Il est bordé au sud par un beau crêt supra-jurassique, bizarrement crénelé et surmonté de bastions naturels, entre lesquels on remarque des cavernes dont l'une était jadis l'un des manoirs des nobles de Balme; aujourd'hui elle sert de retraite aux corbeaux, aux oiseaux de proie et aux renards de nos montagnes. Ce crêt offre en outre de nombreuses surfaces de glissement et des roches brêcheuses, cimentées de spath salcaire. Une combe profonde et escarpée, allant de la Rœthefluh au moulin de gypse, indique la présence de l'oxfordien, qui s'adosse contre le crêt oolitique. Ce crêt montre un renversement très-marqué, dont on peut poursuivre tous les contournemens à l'aide de la stratification; à son sommet il se combine avec la voûte oolitique de la Rœtheflluh, qui dépasse considérablement les crêts supra-jurassiques et les combes oxfordiennes, ainsi que la plupart des montagnes d'alentour. Aussi y jouit-on d'une vue magnifique et très-étendue sur toutes les chaînes du Jura, sur le grand bassin suisse et sur toute la chaîne des Alpes, depuis le Haut-Sentis, dans le canton de St Gall, jusqu'au Mont-Blanc. La voûte est très-fendillée concentriquement et dans la direction de la faille centrale;

la faille elle-même se reconnaît facilement aux bourrelets que la lèvre septentrionale occasionne à la surface des pâturages qui couvrent le dos de la voûte oolitique.

Avant de quitter ce point culminant, surmonté d'un signal et d'une cabane en dalle nacrée, jetons encore un coup-d'œil sur le fond de la combe liaso-keupérienne, qui est à quelques centaines de pieds au-dessous de nos pieds. On remarque tout au fond de la combe, à l'est, des buttes arides d'un gris-jaunâtre, au milieu desquelles on découvre des exploitations de gypse conchylien. Ces buttes sont de petites voûtes conchyliennes, crevassées transversalement, qui s'élèvent au-dessus des combes keupériennes environnantes, en suivant la ligne centrale du soulèvement. On y remarque des épigénies dolomitiques, saccharoïdes et gypseuses, et tout porte à croire que c'est là que les éruptions gazeuses se sont fait jour, comme cela a lieu d'une manière analogue dans les cratères volcaniques d'aujourd'hui. Tous les accidens orographiques sont concentrés autour d'un point central : ce sont, d'abord, les calcaires conchyliens, qui entourent, sous la forme de manteau, les filons gypseux. Viennent ensuite les combes liaso-keupériennes, reconnaissables à leurs formes douces, ondoyantes, couvertes d'une végétation subalpine, riche en gentianes, orchidées, etc. On y remarque aussi une exploitation de houille keupérienne qui vient d'être mise en œuvre, et qui promet d'être lucrative. — Les crêts infra-jurassiques, les combes oxfordiennes et les crêts supra-jurassiques se rapportent encore au centre conchylien, en formant autant de fers à cheval successifs, tout en suivant la direction générale de la chaîne du nord-est au sud-ouest (Pl. II, fig. 6). Plus à l'ouest, s'élève une longue voûte oolitique, qui est ici resserrée entre deux combes oxfordiennes, criblées d'entonnoirs, dont la disposition sériale indique des courans d'eau souterrains. Ces deux combes sont encore bordées à l'extérieur par deux beaux crêts coralliens qui s'inclinent sous un angle de 50 à 80° vers la ligne centrale du soulèvement. La voûte oolitique présente des mouvemens ondulatoires, avec une tendance à s'ouvrir sous forme d'une faille longitudinale, dont la lèvre septentrionale surmonte la

lèvre méridionale : c'est un caractère qui domine dans toute la chaîne. Des crevasses transversales correspondent aux ruz profonds et étroits qui coupent en plusieurs endroits les crêts coralliens, et donnent issue aux filets d'eau qui se ramassent dans les combes oxfordiennes du Nesselboden et autres. L'hôtel du Vorderweissenstein est situé sur une lèvre de la voûte formée par les marnes à Ostrea acuminata et une partie des assises schistoïdes des dalles nacrées (Pl. II, fig. 5). La voûte se prolonge à-peu-près de la même manière vers le Hinterweissenstein, où elle se contourne au sud-ouest pour se combiner avec le crêt corallien de la Haasenmatte, qui est la cîme la plus haute de tout le Jura soleurois, et l'une des plus célèbres en botanique par sa flore subalpine et la quantité de plantes rares que l'on y rencontre. Des ruptures dans la voûte oolitique mettent à découvert une partie du terrain liasique; et d'après M. Hugi, les strates supérieurs du terrain conchylien affleurent également au-dessous de l'Althäuslein ou Matthäuslein, dans une dépression cratériforme, à parois très-abruptes, (Pl. II, fig. 4). — Ces ruptures correspondent à deux ruz coralliens très-pittoresques, dont la stratification bouleversée, diversement inclinée et même parfois renversée sur ses gonds (Pl. II, fig. 4. *a. b. c.*), indique une tendance à former une cluse transversale, qui aurait traversé la chaîne du Weissenstein d'Oberdorf à St Joseph (Gænsbrunnen), si la force soulevante eût agi avec un peu plus d'intensité. De semblables cluses imparfaites ou impasses existent dans beaucoup de localités, et quelques unes seraient faciles à percer à l'aide de tunnels de peu d'étendue. Ces tunnels établiraient ainsi des passages fort utiles, qui abrégeraient de beaucoup les distances, en évitant les grands détours que l'on est obligé de faire en suivant les routes habituellement très-difficiles et très-escarpées des montagnes.

Derrière la Haasenmatte, l'ordre de choses qui a régné jusqu'ici, change brusquement; la voûte oolitique qui s'était maintenue à l'état normal d'un soulèvement du second ordre, depuis le signal de la Rœthefluh jusqu'au crêt corallien de la Haasenmatte, passe ici tout-à-coup à un soulèvement de troisième ordre. La voûte se rompt; une grande faille

dirigée au sud-ouest met la base de la lèvre septentrionale de niveau avec le sommet de la lèvre méridionale, qui est recouverte en grande partie d'un calcaire schisteux, appartenant à l'oxfordien pélagique (Tab. II, fig. 3. *b. a.*). Cette faille en s'élargissant toujours plus, finit par se confondre avec la combe liasique des Brüggleinberge, qui forme un magnifique cratère de soulèvement régulier, en ellypse arrondie, se terminant à l'ouest par un beau cirque oolitique (Tab. II, fig. 2. *b. a.*). — Le flanquement septentrional, composé de l'oolite inférieure, forme un vaste mur inaccessible, qui se combine, à l'est, avec la lèvre septentrionale de la faille du Staalberg, dont il a été question plus haut. En se contournant au sud, ce même flanquement se rattache aux crêts oolitiques du flanquement méridional. Celui-ci est entamé par deux ruz correspondant à deux autres ruz du flanquement supra-jurassique. Les combes oxfordiennes, très-nettes au nord, le sont moins au sud, par suite de la pression que les terrains ont subie de ce côté, par le déversement méridional du cratère de soulèvement de Brügglein. Il est également digne de remarque que le flanquement oolitique septentrional n'ait été entamé que par une légère rainure; de même aussi le crêt supra-jurassique du même côté n'est traversé que par un seul ruz, tandis que le flanquement méridional montre dans sa structure des traces évidentes d'une action violente. De ce cratère naissent trois chaînes de montagnes nouvelles, qui sont la chaîne de la montagne de St Imier, la chaîne du Chasseral et la chaîne du Spitzberg.

Maintenant que nous avons passé en revue les accidens orographiques de la chaîne du Weissenstein, depuis son origine jusqu'à sa ramification en plusieurs chaînes nouvelles, il sera peut-être utile de jeter encore un coup-d'œil sur son ensemble, afin de mieux saisir les principaux caractères de ce soulèvement. Plaçons-nous, à cet effet, sur l'une des collines molassiques qui s'élèvent à un quart de lieue de Soleure, sur la rive droite de l'Aar. Immédiatement autour de nous se déploient les rians paysages qui entourent la capitale du canton. Des champs fertiles en céréales, des prairies d'une fraîcheur sans égale, étalent à nos pieds leur brillant tapis de verdure. Un peu plus loin, sur les deux rives de l'Aar, s'élèvent les fortifications de la ville, bâties en pierre de taille. Leur aspect nous dit assez

qu'elles sont construites de Portlandstone. Nous admirons un instant ces tours bourguignones, le palais épiscopal, et cette belle cathédrale, ouvrage de l'architecture moderne; et lorsque de là, nos yeux se portent sur les collines contre lesquelles la ville s'adosse, nous y reconnaissons avec plaisir le Wengistein, monument érigé d'un bloc erratique à la mémoire de l'héroïque avoyer Wengi. On apperçoit également l'ancien jardin botanique et les vastes carrières portlandiennes de la Steingruben, situées sur le versant méridional d'une colline parallèle à la chaîne du Weissenstein, mais entamée par une cluse étroite qui renferme de beaux sites, entre autres l'hermitage de Ste Vérène, si bien connue des touristes suisses et étrangers. Aux formes abruptes de toutes les pentes de cette cluse, et à leur couleur claire, nous reconnaissons facilement les roches du groupe supérieur de la formation jurassique. Toute cette colline constitue effectivement un soulèvement jurassique du premier ordre, c'est-à-dire une voûte suprajurassique entamée par une faille parallèle à l'axe du soulèvement. Cette faille met, au sud, le calcaire blanc et crayeux à madrépores du terrain corallien au niveau de la lèvre septentrionale, qui se cache en grande partie sous les terrains molassiques et diluviens superposés (Pl. II, fig. 1, *a. b.*). D'ici jusqu'au pied du Weissenstein s'étend un terrain de collines molassiques couronnées çà et là de bosquets de hêtres et de forêts de sapins, entrecoupées de vallons, de prairies, de métairies et de champs cultivés. Dans tout ce district on rencontre beaucoup de blocs erratiques de diverse nature, dont nous étudierons les rapports à l'article des terrains déposés après la première époque de soulèvement jurassique.

Enfin, au-dessus de tout cela se développe le beau panorama de la chaîne du Weissenstein, tel qu'il se trouve représenté et colorié géologiquement dans ma première planche orographique. Vis-à-vis de nous s'élèvent les cimes crénelées des crêts coralliens, qui entourent les buttes de la voûte oolitique depuis la Rœthefluh jusqu'à la Haasenmatte. Des ruz profonds, tels que ceux du Nesselboden ou de la Riezi et d'Oberdorf, déchirent de haut en bas les flanquemens blanchâtres et arides du groupe jurassique supérieur. Cette série de crêts supra-jurassiques paraît se terminer à l'est,

à la Balmfluh, où nous découvrons, au fond d'une combe keupérienne et liasique, les buttes onduleuses du terrain conchylien, qu'entament çà et là des carrières de gypse. Le fond du tableau est formé par les crêtes oolitiques et supra-jurassiques du flanquement septentrional de la chaîne. Ce point blanc que nous découvrons sur la bande verte, composée des terrains oxfordiens, est le chalet du Hofberglein, et l'éboulis qui descend à sa droite dans la crevasse du crêt oolitique est une localité très-riche en fossiles des bancs à coraux subpélagiques; elle a fourni au musée de Soleure sa belle collection de polypiers du terrain à chailles. De là, la série des crêts et des combes s'étend à l'est par le Schmidenmatte, en ligne droite, jusqu'à la voûte oolitique très-escarpée, qui est au-dessus du village de Wolfisberg; plus loin, à l'est, est l'entrée de la cluse de Ballstall, et plus loin encore, la série de voûtes supra-et infra-jurassiques, qui terminent, près de Hægendorf, cette chaîne de montagnes.

Le profil qu'on voit sur la première planche, au-dessus de celui du Weissenstein proprement dit, représente le flanquement septentrional de la même chaîne, depuis Holderbank jusqu'au Signal de la Rœthefluh, tel qu'on le voit du haut de la chaîne du Hauenstein, du Sangetel, qui est une voûte oolitique au-dessus et au nord de Mutzendorf. Sur la gauche, à l'est, on aperçoit, près de Ballstall, une rupture transversale qui coupe jusqu'au fond le soulèvement de troisième ordre. C'est une cluse parfaite, dont nous avons déjà étudié les détails dans un autre endroit, en parlant du cratère d'explosion d'Oensingen, dont elle fait partie intégrante. Le crêt corallien est ici couronné par la tour de Falkenstein, dont le style sévère contraste avec les frêles habitations modernes qui sont adossées contre ses flancs. Plus loin, un long crêt corallien, débordant les combes oxfordiennes et les crêts oolitiques, nous cache la vue de l'intérieur de la chaîne, et ce n'est que sur quelques points isolés, entamés par les ruz du Horngraben et de la Schmidenmatte, que l'on découvre de loin la structure des combes et crêts oolitiques situés derrière. Mais la vue des crêts supra-jurassiques est de nature à nous en dédommager. Admirez ces sommités nues, fortement dentelées, ces ruz coralliens si profonds, ces rainures qui enta-

ment de haut en bas tous les versans, et par dessus tout ce superbe cirque oolitique de la Rœthefluh, et cette combe liaso-keupérienne qui descend de l'ouest à l'est jusqu'aux Balmberge.

2. CHAINE DE MUMLISWYL OU DU HAUENSTEIN. Pl. 3. (Vol. II de ces Mémoires.)

Cette chaîne est la seconde, à partir du bassin suisse, et c'est d'elle que naît la chaîne du Weissenstein, que nous venons d'étudier orographiquement. Elle-même prend naissance aux environs d'Olten, dans le plateau oolitique d'Ifenthal, près de Lostdorf, où elle se montre d'abord sous forme d'une fente traversant l'oolite inférieure jusqu'aux terrains liasiques. Bientôt les deux crêts oolitiques se redressent d'une manière égale et fort régulière, et la faille se maintient toujours dans une direction verticale; ce qui est un caractère général de toute la chaîne, depuis son origine jusqu'à sa disparition dans le plateau des Franches-Montagnes, près de Bellelay. Les deux crêts oolitiques que je viens de mentionner renferment, entre leurs parois abruptes une combe liasique qui se termine par un cirque oolitique, à la Wannenfluh, sur les frontières du canton de Bâle (Pl. III, fig. 4, *a.*). Comme tous les terrains y montrent principalement le facies subpélagique, les accidens orographiques y sont très-distincts, quoique les combes oxfordiennes soient moins profondes et moins nettement indiquées que dans les chaînes occidentales à facies littoraux.

Le cirque oolitique de la Wannenfluh, déjà décrit par M. Mérian dans ses mémoires, est très-bien caractérisé et offre une particularité intéressante, en ce que les deux crêts conservent leur redressement à-peu-près vertical, tandis que la voûte oolitique qui les combine montre une stratification à peu-près horizontale (Pl. III, fig. 4. *b.*). Cette forme, dont nous aurons encore à citer plusieurs exemples, n'est du reste pas très-rare dans ces régions subpélagiques, dont les terrains massifs et compacts sont peu susceptibles de glissemens et de contournemens; elle fait passage aux lambeaux oolitiques et supra-jurassiques, qui gisent souvent sur les combes liasiques ou oxfordiennes, suivant que le soulèvement appartient au se-

cond ou au troisième ordre. L'explication de ce phénomène est très-simple : les terrains massifs, moins élastiques et moins favorables au glissement des strates que les terrains littoraux, dont la structure est plus variable, se rompent avant que de former des voûtes ou arcs bombés; les crêts se redressent ainsi sous des angles très-forts, et la partie moyenne détachée des crêts retombe sous forme de lambeaux au milieu des combes.

Cette chaîne se distingue en général par sa structure régulière et par ses voûtes oolitiques plus rarement entamées de combes liasiques que celles de la précédente; elle forme, en s'avançant à l'ouest, le sommet du Berrettenkopf, qui est une voûte oolitique en forme de toît assez rehaussé. Cette voûte se rompt ensuite et donne lieu à une multitude de fentes et de crevasses, qui convergent vers le cratère d'explosion de la cluse de Mümliswyl à Ballstall; puis elle forme une espèce de plateau légèrement bombé, dont le bord occidental, tourné vers cette même cluse, détermine un demi-cercle qui correspond à un demi-cercle situé vis-à-vis, et qui est formé par le bord oriental de la voûte oolitique de l'Oberberg. Les crêts oolitiques, qui forment les bras des cirques, sont très-inclinés, entourés de combes oxfordiennes et de crêts supra-jurassiques très-bien caractérisés. Le fond même de la combe liasique est en grande partie occupé par un lambeau ou crêt oolitique retombé (Pl. III, fig. 2 et 3). L'entrée de la cluse, qui coupe tout le soulèvement jusqu'à sa base, est barrée en partie par un lambeau supra-jurassique et oxfordien, enchâssé entre les deux crêts de l'oolite inférieure qui se redressent hardiment jusqu'à devenir tout-à-fait verticaux.

Depuis la cluse de Mümliswyl jusque dans le Jura bernois, toute la chaîne ne présente plus qu'une voûte oolitique fort régulière (Pl. III, fig. 1. *a. b.*), qui surmonte presque partout les combes oxfordiennes et les crêts supra-jurassiques environnans. Les ruptures transversales que l'on observe encore à travers les combes oxfordiennes dans la voûte oolitique, indiquent les mouvemens ondulatoires que cette chaîne a éprouvés pendant son soulèvement de l'est à l'ouest. Ces ruptures, très-fréquentes dans toutes les chaînes, et dignes à un haut point de l'attention des géologues,

se voient de l'un et de l'autre côté du soulèvement, et forment un angle plus ou moins aigu avec la faille centrale. Quelquefois elles coupent en ligne droite les terrains redressés, mais plus fréquemment elles apparaissent sous la forme d'une ligne brisée, dont l'angle est situé en avant sur un point de l'axe longitudinal, et dont les deux branches sont plus ou moins divergentes. Ces lignes de demi-ruptures transversales, qui n'entament que légèrement les dos oolitiques du soulèvement, excepté dans le cas où elles concourent à former des cluses complètes, se laissent poursuivre très-souvent à travers plusieurs chaînes parallèles, et apparaissent sous forme de dépressions ou de rainures plus ou moins parallèles. C'est ainsi que le ruz d'Oberdorf, dans la chaîne du Weissenstein, correspond à une rainure transversale de la voûte oolitique du Hinterweissenstein et du ruz corallien qui conduit à St Joseph, où une cluse, qui coupe la chaîne du Hauenstein, continue la rainure jusqu'à la montagne du Graitery. Une autre ligne de rainure se poursuit depuis les Balmberge à travers la chaîne du Weissenstein, le soulèvement du Probstenberg, les cluses d'Envelier et de Vermes, jusqu'à la verrerie de Laufon, à travers la chaîne du Mont-Terrible, à Bærschwyl, sur une étendue de plus de six lieues, dans une direction à-peu-près droite et transversale à tout le système des soulèvemens jurassiques. Comme ces rainures transversales correspondent souvent à une série de cratères d'explosion ou de soulèvement, elles désignent une certaine connexion de phénomènes dans le soulèvement de plusieurs chaînes, entre autres des oscillations dans les commotions partant d'un point central situé à l'extrémité orientale du système jurassique, et se communiquant de proche en proche aux extrémités occidentales par une certaine irradiation de la force impulsive de l'agent soulevateur. Les diverses inflexions des chaînes, leur marche progressive, les retards qu'elles ont éprouvés par la formation des différens cratères, tout cela se retrouve d'une manière très-frappante; et ainsi les rainures qui traversent peuvent servir à nous faire connaître la marche que ces chaînes ont suivie. Lorsque elles forment un angle à-peu-près droit avec l'axe du soulèvement, elles me paraissent indiquer un soulèvement régulier sur

toute la ligne, et c'est alors que se développent le plus les cratères d'explosions, ou du moins que les divers ordres de soulèvement sont le plus variés; quand ces rainures sont au contraire brisées à leur passage par l'axe longitudinal du soulèvement, et forment avec elles, de chaque côté, des angles plus ou moins aigus, ayant leurs branches tournées en arrière, elles me semblent indiquer une marche d'autant plus brusque, que ces angles sont plus aigus. C'est alors aussi que les cratères de soulèvement se développent de préférence, et que les soulèvemens particuliers de divers ordres orographiques confluent en une seule masse ou tertre longitudinal, qui ne montre plus aussi fréquemment que les précédens, ces étranglemens et ces expansions latérales que l'on observe dans les chaînes qui se sont développées peu-à-peu, à plusieurs reprises, et dans un sens plus vertical. Quand enfin on n'observe aucune direction distincte dans ces rainures, je pense qu'il est permis de supposer un soulèvement combiné des deux modes précédens; d'où il résulterait que l'agent soulevateur a agi indistinctement en haut, en avant et de côté, de manière que ces diverses impulsions se sont tantôt neutralisées dans leur effet, et tantôt combinées pour produire un résultat que l'on ne peut pas prévoir mathématiquement.

J'ai représenté dans la troisième planche orographique le profil d'une partie de cette chaîne, avec plusieurs couches que nous avons déjà mentionnées plus haut. Ce profil est pris du haut de la chaîne du Passwang; il représente un soulèvement du second ordre, combiné avec un soulèvement de troisième ordre, sous la forme d'un cratère d'explosion, traversé de part en part par une cluse. On voit, à l'est, les accidens orographiques, qui concourent à former la cluse et le cratère de Mümliswyl, se poursuivre vers l'ouest et donner lieu aux voûtes onduleuses du Laupersdörfer-Stierenberg et du Brunnersberg, avec leurs crevasses transversales, leurs combes oxfordiennes reconnaissables de loin à leurs beaux pâturages, et leurs crêts supra-jurassiques généralement très-abruptes et ornés d'éminences en forme de dentelures ou de ruines bizarres.

Le fond de la vallée longitudinale de Mümliswyl, de Rumiswyl et de

Goldenthal est occupé par le terrain du minerai de fer en grains, que nous reconnaissons aisément à la bande roussâtre, ferrugineuse, souvent vivement colorée, qui suit les bords du bassin, et aux exploitations nombreuses de la mine qui l'entament en beaucoup d'endroits. Par dessus gisent les terrains tertiaires, formant des collines arrondies. Ce sont, de bas en haut, les grès molassiques verdâtres, à paillettes de mica, les marnes bigarrées, sans fossiles, et les calcaires d'eau douce marneux, subcompactes ou compactes et schistoïdes, recélant souvent une quantité d'Hélices, de Paludines, de Planorbes et de Lymnées très-bien conservées et caractéristiques de ce terrain. Souvent ces terrains montrent une stratification discordante avec celle des terrains jurassiques, surtout vers l'est, par exemple, à la cluse de Mümliswyl; mais souvent aussi ils sont en stratification concordante, ou du moins ils laissent apercevoir une direction du soulèvement dans le même sens que les chaînes jurassiques; car les angles d'inclinaison échappent souvent à la première impression que le soulèvement produit sur le géologue, qui examine en passant ces contrées isolées et peu étudiées (Pl. III, fig. 1. *a. b*, fig. 3).

3. CHAINE DU PASSWANG. Pl. 4 (Vol. II de ces Mémoires).

Cette chaîne, qui est la moyenne du Jura soleurois, naît, comme la précédente, et de la même manière, d'une fente longitudinale du plateau oolitique d'Ifenthal, près d'Olten (Pl. 4, fig. 8 et 7). Mais elle en diffère par le développement de vastes combes liaso-keupériennes, percées çà et là de petites buttes ou voûtes conchyliennes, entre autres à Schœnthal, dans le canton de Bâle. Les combes liasiques s'élargissent considérablement aux Limmern, au dessus de Mümlyswyl, et y montrent les gypses keupériens jusqu'au Passwang proprement dit, où les combes liaso-keupériennes très-développées se continuent par le Dürrenast (Pl. 4, fig. 6. *a. b*, fig. 5. *a. b*, fig. 4. *a. b.*), dans la vallée de Beinwyl, jusqu'à la belle et grande voûte de la Hohenwinde ou de la Rothmatte (voy. Pl. 4). La combe liasique, après avoir mis en lambeaux les crêts oolitiques du versant septentrional, près de Dürrenast, (de manière que le terrain liasique

s'adosse immédiatement à l'oxfordien (fig. 5. *b.*) qui montre ici une stratification à-peu-près horizontale), se termine par une fente longitudinale, qui se resserre de plus en plus près de la voûte oolitique (fig. 4. *a. b.*). Les lambeaux des crêts oolitiques forment alors des sommets arrondis ou des pics pointus (fig. 5. *a.*), et affectent enfin une stratification concordante avec celle de l'oxfordien. Comme les terrains montrent en général le facies subpélagique, les accidens y sont fort bien dessinés, et ne laissent pas douter du rôle qu'ils jouent dans l'ensemble du soulèvement.

Le profil, au bas de la planche 4, représente un beau soulèvement de second ordre; c'est la voûte oolitique de la Hohewinde, au nord de la verrerie de Goldenthal, vue du haut du Sangetel, dans la chaîne du Hauenstein. De ce point, l'on jouit d'un coup-d'œil très-instructif et fort intéressant sur ce soulèvement et sur une grande partie des chaînes du Passwang et du Mont-Terrible. Examinons d'abord la structure des crêts supra-jurassiques, qui revêtent, comme d'un manteau, la voûte de la Hohewinde, et nous cachent les combes oxfordiennes, situées entre elle et les crêts. Ces tables dentelées et massives de calcaire blanc, que nous découvrons au bas du versant de la verrerie sont portlandiennes; celles qui forment plus haut ces crêts arides et bastionnés sont coralliens. Cependant, comme elles appartiennent toutes au facies pélagique ou du moins subpélagique, leur différence pétrographique est à peine sensible. Elles forment une longue crête peu interrompue et d'une hauteur à-peu-près égale sur une distance de quatre lieues, se prolongeant, à l'est, vers Mümliswyl, et à l'ouest, vers Solterschwand par le Matzendörfer-Stierenberg. La voûte oolitique de la Hohewinde, d'où l'on jouit, près du signal, d'une vue superbe sur les pays limitrophes et les Alpes, s'élève de beaucoup au dessus des crêts supra-jurassiques, et forme un sommet arrondi en coupole très-bombée, fendillée et abrupte au nord, du côté de la vallée de Beinwyl, adoucie au contraire au sud vers la vallée tertiaire de Goldenthal. A l'est et à l'ouest la voûte s'ouvre et donne naissance à de vastes combes liaso-keupériennes. Comme les roches sont plus schistoïdes ici qu'ailleurs, et en forme de dalles, nous remarquons des glissemens considérables

dans les parois des crêts supra-jurassiques et dans la voûte elle-même (fig. 3.).

En portant nos regards plus loin, à notre droite et au nord, nous découvrons plusieurs buttes et sommités, entre autres, l'Ullmattkopf, arête oolitique, à stratification à-peu-près verticale, faisant partie d'un crêt oolitique qui nous cache presque en entier la combe liasique de l'Ulmatte. A gauche de cette sommité, les crêts oolitiques du Numingerberg se prolongent à l'ouest, en se combinant avec la Rœthefluh de Bürtis (fig. 5); celle-ci n'est autre chose qu'un très-beau cirque oolitique, terminant à l'ouest la combe liasique de l'Ulmatte, qui est un petit rameau accessoire de la chaîne du Mont-Terrible. A ce cirque oolitique de forme cratérique, succède une combe oxfordienne, qui se prolonge dans le Beinwyl et se rattache au crêt supra-jurassique du Meltingerberg.

A l'ouest de la Hohewinde, nous remarquons, au delà de la grande et de la petite Rothmatte, les crêts supra-jurassiques du Schelten (de la Scheulte), par lesquels cette chaîne communique avec celle du Mont-Terrible, près de la cluse d'Erschwyl. Il existe dans cette même région un cratère d'explosion latéral très-remarquable, le cratère de St Bœs (fig. 2. *a. b.*) : il est circulaire et entouré de toutes parts de crêts oolitiques très-élevés (200 mètres), souvent perpendiculaires et inaccessibles. Dans le canton de Berne, cette chaîne offre, à la Muelten (Monnat), le phénomène de l'origine de plusieurs chaînes ternaires (fig. 1 *a. b.*), dont nous avons parlé plus haut.

2. **CHAINE DU MONT-TERRIBLE.** Pl. 5. (Vol. II de ces Mémoires).

Cette chaîne, située au nord de celle du Passwang, s'étend de l'Argovie jusque dans les environs de Besançon; elle porte, dans les diverses régions, des noms particuliers, Gysulæfluh et Wasserfluh en Argovie; Wasserfalle dans le canton de Bâle; Fringeli, etc., dans le canton de Soleure; Mont-Terrible dans le Jura bernois; Lomont dans le départe-

ment du Doubs; mais ces noms ne désignent pour la plupart que des sommités marquantes, et non pas toute une série d'accidens orographiques.

Sous le point de vue géologique, elle mérite à juste titre le nom de chaîne-mère de tout le Jura suisse, à l'ouest de l'Argovie; car toutes les chaînes de ces régions en dérivent immédiatement ou médiatement. Quatre chaînes jurassiques s'en détachent aux environs d'Olten; ce sont celles du Weissenstein, du Hauenstein, du Passwang et du Blauenberg, qui elles-mêmes donnent naissance à d'autres rameaux, qui se distribuent dans le Jura bernois et le canton de Neuchâtel, et dans les départemens français voisins.

La chaîne du Mont-Terrible offre tous les ordres de soulèvement déterminés par M. Thurmann. Cependant les soulèvemens du premier ordre orographique ne se voient que rarement, et seulement dans les rameaux latéraux qui s'en détachent çà et là; ce sont particulièrement les second, troisième et quatrième ordres qui prédominent.

Ce n'est pas ici le lieu de poursuivre en détail tous les accidens de cette chaîne; M. Thurmann en a d'ailleurs décrit toute la partie qui traverse le Jura bernois; il en a même donné un excellent profil dans sa dernière publication sur le Porrentruy; or comme elle est en grande partie située hors des limites du Jura soleurois, il me sera permis de n'en dire que le plus nécessaire.

Elle commence en Argovie. Je l'envisageai longtemps comme la continuation de la chaîne du Lægernberg, qui traverse le milieu de l'Argovie par Regensberg, Baden et Schinznach, pour se rattacher au système du soulèvement du Mont-Terrible. Mais les dernières recherches de M. Mousson, de Zurich, qui a étudié en détail ces régions, conduisent à présumer que la chaîne du Lægernberg forme un système indépendant, et que la chaîne du Mont-Terrible se termine dans la Braunegg, montagne située au sud-ouest de la chaîne du Lægernberg. Quoi qu'il en soit, la direction que la chaîne du Mont-Terrible suit depuis les environs d'Aarau, à travers le nord-ouest de la Suisse, n'est pas douteuse; elle sort d'un immense cratère de soulèvement, situé dans le canton de Bâle, et qui pourrait bien

être le point central de tous nos soulèvemens jurassiques, à en juger par la concentricité des directions de toutes les chaînes ou failles qui y convergent, comme dans un foyer commun. Ce cratère est occupé par des voûtes conchyliennes, nombreuses et très-considérables, d'où sortent les six chaînes principales du nord-ouest de la Suisse (fig. 7. *a. b.*). Ces voûtes conchyliennes méritent sous plus d'un rapport une attention particulière. Composées de roches pélagiques d'un muschelkalk compacte et pur, elles se prêtent à des accidens orographiques très-imposans, qui leur donnent souvent l'air de montagnes alpines. Ici c'est une vaste faille longitudinale, qui les montre relevées au-dessus du niveau des autres terrains plus récens; elles forment alors des massifs gigantesques à parois à-peu-près perpendiculaires et d'une apparence aride et noirâtre qui contraste singulièrement avec les combes liaso-keupériennes, recouvertes d'une riche végétation, comme celle de Kienberg (Tab. 4, fig. 9 *a*), sur les limites des cantons de Bâle, de Soleure et d'Argovie. Ailleurs elles constituent des voûtes uniformes, plus adoucies, mais souvent aussi traversées par de nombreuses fentes longitudinales ou transversales parallèles, qui ne manquent pas d'offrir au géologue, comme au voyageur, une foule d'accidens hardis et majestueux, parfois embellis d'une végétation forestière très-sévère, comme à la Schaaffmatte, au Wiessenberg, à Rauch-Eptingen, etc. Le géologue trouvera en outre ici de nombreuses occasions d'étudier, dans le voisinage de failles, les transformations si intéressantes du muschelkalk en dolomie et en gypse, entre autres dans le massif conchylien, qui forme le noyau du soulèvement entre Ober-Erlinsbach et Kienberg (Pl. 4, fig. 9), ou dans les buttes conchyliennes d'Oberdorf, près de Wallenbourg (canton de Bâle), où les gypsières se trouvent sur les sommités et les monticules allongés et très-arrondis qui avoisinent le village (Pl. 5, fig. 7. *a.*). De Kienberg à Rauch-Eptingen, le muschelkalk montre un développement fort considérable, et occupe souvent un espace de plus d'un quart de lieue; en revanche les combes liaso-keupériennes qui les séparent des crêts oolitiques sont très-resserrées. Ces crêts, très-distincts au sud, le sont moins au nord; ils sont souvent fracturés et

réduits en brèches, au point qu'il est difficile de les retrouver sous les débris des autres terrains postérieurs, tels que le calcaire d'eau douce, le diluvien, etc.

Près de Rauch-Eptingen (Pl. 5, fig. 7 *b.*), le terrain conchylien ne constitue qu'une seule voûte qui, dans les environs d'Oberdorf (canton de Bâle), se divise en quatre buttes très-élevées; la stratification y est très-nette et l'inclinaison des couches va jusqu'à 30 et 50 degrés (Pl. 5, fig.7*a.*). Ces quatre monticules composent, avec leurs annexes, un cratère de soulèvement d'au moins deux lieues de long et d'une lieue de large, qui, après avoir donné naissance à la chaîne du Blauenberg, se continue en ligne droite de l'est à l'ouest dans la chaîne du Mont-Terrible. Celle-ci, depuis Rauch-Eptingen jusque au-delà des bains de Meltingen, renferme, dans son axe central, de petites voûtes conchyliennes, allongées et entourées de vastes combes liaso-keupériennes, qui sont elles-mêmes renfermées entre deux séries de crêts oolitiques et supra-jurassiques et des combes oxfordiennes intercalées. L'inclinaison des strates et leur direction varie assez, sans influer considérablement sur la configuration extérieure du soulèvement. On voit ainsi en divers endroits des crêts renversés sur leurs gonds, des lambeaux coralliens et oolitiques dispersés au milieu des combes liaso-keupérienne et gisant quelquefois même sur les voûtes conchyliennes, comme à Oberkirch près de Meltingen (canton de Soleure). Ces phénomènes ont lieu partout où le muschelkalk s'est fait jour et forme ou des failles ou des voûtes en forme de toît. Des exemples de ces deux cas s'observent dans les environs de Meltingen (Tab. 5, fig. 6 *a-b.*). Tout ce vaste soulèvement se resserre sensiblement près d'Erschwyl, où il forme un cratère d'explosion aussi large que long, subquadrangulaire et traversé par une cluse remarquable. Il se resserre de nouveau à Grindel, à tel point que le grès infra-liasique y forme parfois la voûte (Pl. 5, fig. 4 *b. a.*); et ce n'est que peu-à-peu que cette voûte s'ouvre et laisse apercevoir les strates vivement colorés du terrain keupérien (Pl. 5, fig. 5). Cet ordre de choses règne jusque vers Bærschwyl, village situé au milieu d'un de nos plus beaux cratères de soulèvement (Pl. 5, fig. 2). M. Thurmann a déjà

décrit ce même soulèvement dans son Orographie du Porrentruy; plus tard j'en ai exécuté moi-même un relief en plâtre, dont il existe des modèles entre les mains de plusieurs géologues. L'esquisse ou profil de la Pl. 5 est prise du Bouberg, qui est situé en face, au nord, sur la gauche de la Birse. On découvre, au sud, les longs crêts supra-jurassiques du Fringeli, qui se prolongent, comme de hauts murs, depuis le Wasserfallen, dans le canton de Bâle, jusqu'au Mont-Terrible, à deux ou trois lieues de Delémont, dans l'évêché de Bâle, et sont parfois interrompus par des ruz et des cluses. Mon profil ne représente qu'une étendue de deux lieues, depuis le Kæsel, à l'est d'Erschwyl, jusqu'au cirque oolitique du Wasserberg, à l'ouest de Bærschwyl. Tout ce crêt est composé tantôt de roches compactes, tantôt de brêches oolitiques du terrain corallien, qui est ici évidemment *corallien*, tandis que, du côté opposé, la plupart des crêts sont *portlandiens*.* Le ruz de la Providence entame ce crêt ainsi que la pente supra-jurassique méridionale jusqu'au groupe oxfordien. Nous remarquons en outre que cette rupture transversale correspond, au nord, à une autre rupture, qui traverse en ligne droite le groupe supra-jurassique jusqu'au groupe oxfordien. Elle entame également le crêt oolitique septentrional en deux endroits, dans les ruz de Bærschwyl et du ruisseau du Grindelbach, formant ainsi une lèvre ou lambeau oolitique, qui nous cache une partie intéressante du cratère de soulèvement, au fond duquel est situé le village de Bærschwyl, entouré d'exploitations de gypse keupérien, qui méritent sous plus d'un point de vue notre attention, surtout à l'égard des épigénies des roches keupériennes en gypse et en dolomie.

Devant nous se développe le crêt septentrional supra-jurassique, déchiré par de larges ruz transversaux, qui le divisent en trois parties : le Landsberg à notre droite et à l'ouest, qui forme une montagne longitudinale assez escarpée, mais boisée jusqu'à sa base, assez bien cultivée et

* Peut-être vaudrait-il mieux remplacer les noms spécifiques de *corallien* et de *portlandien* par celui de *crêt supra-jurassique*, toute les fois que l'on parle en général de crêts composés par les roches du premier groupe jurassique.

ornée de plusieurs métairies; le Sturmer, vis-à-vis de nous : c'est un pic abrupte en pain de sucre, qui s'élève beaucoup au-dessus des monticules supra-jurassiques, qui couvrent le plateau sur lequel il repose (Tab. 5, fig. *a*. *b*.) : cette partie est généralement inculte; çà et là elle se recouvre de pâturages et de forêts de sapins; enfin le Horlang au Wahlenbænnli, dont le crêt blanchâtre nous montre la face tournée vers la combe oxfordiennes et ses nombreuses dents presque nues. Ce crêt, composé de trois parties, a été profondément labouré par le soulèvement, dont il a subi toutes les secousses, tandis que le crêt méridional n'a eu à subir que quelques dérangemens dans la stratification de sa partie supérieure. Le premier s'affaisse, dans certains endroits, presque jusqu'à l'horizontalité, par exemple dans le ruz qui mène de la verrerie de Laufon à Bærschwyl; dans d'autres il est renversé sur ses gonds (Pl. 5, fig. 4 *a*), par exemple près des ruines du château de Neuenstein; enfin de petits lambeaux supra-jurassiques sont quelquefois jetés dans les combes oxfordiennes, comme près du moulin de Bærschwyl (Pl. 5, fig. 2).

En examinant enfin la combe liaso-keupérienne intérieure, nous observons à l'est un resserrement considérable, qui s'évase vers le milieu du soulèvement, jusqu'à former, à Bærschwyl, un vaste cul-de-sac, terminé brusquement par le cirque oolitique du Wasserberg (Tab. 5, fig. 1). Ce cul-de-sac, ayant au milieu une colline keupérienne gypsifère, rappelle par sa forme, sa structure, et par les vestiges d'actions plutoniques exercées sur le lias et le keupérien, un cratère analogue à ceux des volcans de notre époque, quoique leur origine diffère entièrement.

La chaîne du Mont-Terrible se dirige de là en ligne droite vers Delémont, en formant un nouvel anneau de soulèvement de troisième ordre, qui se termine aussi, comme la partie précédente, par un beau cratère qui ne donne cependant pas naissance à de nouvelles chaînes. La partie qui traverse le Porrentruy nous est déjà connue par le beau profil qu'en a donné M. Thurmann et par la description très-lucide qui l'accompagne.

5. CHAINE DU BLAUENBERG.

La dernière de nos cinq grandes chaînes du Jura soleurois et la plus septentrionale est celle du Blauenberg : elle naît au moyen du vaste cratère d'explosion de Grellingen dans le haut plateau supra-jurassique de Hochwald; mais de petites voûtes oolitiques très-onduleuses, éparses sur le flanc septentrional de la chaîne du Mont-Terrible, semblent indiquer par leur direction et leur disposition principales une connexion directe de cette chaîne avec le grand cratère de soulèvement de Wallenburg ou des Tschoppenhoefe. L'une de ces voûtes est celle de Kastelenfluh située tout près des voûtes conchyliennes de Titterten; une autre se voit aux environs de Seewen, à la Schneematte, et se prolonge jusque vers le ruz du moulin dit Belzmühle, qui conduit dans le cratère de Grellingen. Une troisième dépasse ces limites, et, allant directement de l'est à l'ouest, elle compose une espèce de promontoire qui s'avance dans le val longitudinal de Laufon et s'y termine près du hameau de Rotris par un beau cratère d'éruption appartenant au premier ordre de soulèvement. Ce cratère a occasionné çà et là quelques petites voûtes portlando-coralliennes qui dépassent même en hauteur la grande fente transversale, qui traverse du sud au nord les plateaux supra-jurassiques très-accidentés entre Meltingen et Grellingen. Au reste, de quelque manière que l'on envisage ces voûtes, qu'elles appartiennent ou non à la chaîne du Blauenberg, ce n'est en tout cas qu'à partir du cratère de Grellingen que cette chaîne se constitue d'une manière régulière et représente un système de soulèvement successif régulier. Elle se compose uniquement d'accidens orographiques de second ordre, offrant en général de belles voûtes oolitiques de forme douce et allongée, entourées de combes oxfordiennes et de crêts supra-jurassiques non moins réguliers. La faille générale a ordinairement sa lèvre méridionale relevée au dessus de celle du flanc septentrional, de manière qu'elle déverse généralement ses entrailles au nord en modifiant fortement les crêts et les

combes du flanc septentrional. Nous avons déjà appelé plus haut l'attention sur ce fait important du déversement des chaînes jurassiques, en faisant remarquer la différence qui existe à cet égard entre les chaînes septentrionales et méridionales, qui se déversent en sens opposé, les premières au nord, les secondes au sud. Ces faits me paraissent démontrer d'une manière indubitable que le soulèvement des chaînes jurassiques est indépendant de celui des Alpes, et qu'il s'est développé comme système propre par une impulsion plutonique qui n'appartenait qu'à ce système de soulèvement.

Les détails de la chaîne du Blauenberg varient peu, et ses allures assez onduleuses ne dénotent pas une grande résistance de la part des terrains soulevés, qui sont tous des terrains littoraux, appartenant, dans la partie nord-est de la chaîne, au facies corallien et dans la partie nord-ouest, qui est de beaucoup la plus considérable, au facies vaseux littoral. Il ne paraît pas non plus qu'il y ait eu une bien grande vivacité dans l'action soulevante, à en juger par la grande régularité de tous les soulèvemens partiels qui composent la chaîne que nous étudions.

Le premier membre de ce soulèvement est le cratère d'explosion de Grellingen, appartenant au second ordre orographique. Il est quadrangulaire et transversal. Une belle cluse qui mène de Laufon à Aesch, le traverse et sert en même temps de couloir aux eaux impétueuses de la Birse qui forme ici plusieurs cascades occasionnées par les bancs horizontaux et crevassés de l'oolite inférieure compacte; comme cela se voit entr'autres au moulin de Grellingen, où des cavernes nombreuses, produites par l'érosion, indiquent à différens niveaux les anciennes rives de la Birse. Les combes oxfordiennes sont peu larges en général, mais elles se caractérisent très-bien par leur structure et par une flore particulière à ces stations phytographiques.

Les crêts supra-jurassiques, très-imposans, forment, au sud, de longs murs horizontaux fort escarpés et déchirés comme par un ébrêchement violent; de grosses masses coniques s'en sont détachées sous forme de bastions crénelés, dont plusieurs portent encore des ruines d'anciens

châteaux, parmi lesquels on distingue entre autres celui de Baerenfels. Au nord, le crêt d'Angenstein, avec son joli château modernisé, ferme à-peu-près complètement la cluse et combine le crêt méridional avec le crêt du château de Pfeffingen, ruine célèbre dans l'histoire féodale de nos contrées. Ce crêt surmonté d'une tour majestueuse et remplie de vastes cavernes, s'élève brusquement par un angle très-ouvert, et compose le flanquement septentrional de la chaîne du Blauenberg, en se dirigeant sur Hofstetten, où il donne naissance au rameau accessoire du chaînon de Notre-Dame de la Pierre (Mariastein), qui se dirige vers la Bourg, en se contournant en demi-circle. Ce chaînon appartient au premier ordre, à l'exception du cratère d'explosion de Notre-Dame de la Pierre, qui est du second ordre orographique. De Grellingen, la chaîne du Blauenberg s'étend à l'ouest jusqu'à Petite-Lucelle, en formant une courbe presque semilunaire, qui embrasse dans sa concavité une grande partie de la vallée de Laufon, dont elle forme le bord septentrional. La partie convexe de ce demi-circle, portant la plus haute voûte oolitique de cette chaîne, est tournée vers Metzerlen; mais, au sud-ouest, elle change d'allure, et se dirige sur Petite-Lucelle, où elle donne origine à deux chaînes ternaires, dont l'une (celle de Liegsdorf) n'est que la continuation longitudinale de la chaîne principale, tandis que l'autre compose le petit chaînon du second ordre d'Ederschwyler, qui expire près de Grande-Lucelle, aux environs du Mont-Terrible proprement dit, après un trajet de deux lieues environ.

Le tronc principal, ainsi que je viens de l'indiquer ci-dessus, se prolonge dans la chaîne de Liegsdorf, qui est également composée d'une série de soulèvement de second ordre. Les voûtes oolitiques sont très-distinctes, régulières et traversées d'espace en espace par des ruz transversaux, peu larges et peu profonds. Les combes oxfordiennes sont nettement indiquées par des vallons collatéraux, étroits, mais très-profonds. Le crêt supra-jurassique méridional surplombe les autres accidens du soulèvement, et il n'est entamé que par quelques légères rainures ou impasses qui correspondent à des crevasses beaucoup plus marquées dans le crêt supra-jurassique septentrional. Celui-ci est très-morcelé et se compose d'une série

de petits monticules très-abruptes et rocheux. Telle est la structure de cette chaîne, depuis Walschwyler jusqu'à Largue, où elle se modifie quelque peu, en se compliquant avec des accidens de la chaîne de Ferrette. Celle-ci surgit près de Rædersdorf; près de Ferrette et de Benndorf, elle met à jour l'oolite inférieure marno-calcaire, et regagne, près de Winkel, les derniers accidens de la chaîne de Liegsdorf, en formant un nœud de simple contact, comme il s'en trouve plusieurs dans notre Jura suisse, surtout dans le canton de Neuchâtel. De là la chaîne s'abaisse successivement vers le plateau de l'Ajoie, avec lequel elle se confond aux environs de Miécourt et d'Alle, près de Porrentruy.

CHAINES ACCESSOIRES, TERNAIRES ET QUATERNAIRES.

Outre les cinq chaînes principales de notre Jura, il en existe encore dans le Jura soleurois quelques autres d'une moindre importance, mais qui n'en méritent pas moins d'être mentionnées : tel est entre autres le chaînon du Born, qui prend origine près de la ville d'Aarau, passe sur la rive droite de l'Aare par Schœnenwert, et se termine par le cratère d'explosion d'Aarbourg, qui appartient au second ordre orographique. On pourrait en outre citer quelques rameaux secondaires (ternaire à partir du tronc central) ou ternaires (quaternaire à partir du tronc central), qui naissent des cinq chaînes principales, et dont nous avons déjà signalé des exemples, en parlant de la description des cinq chaînes principales; mais comme elles ne sont pas d'une grande importance pour la géologie du Jura soleurois, je n'entrerai dans aucun détail à leur égard.

PLATEAUX ET VALS LONGITUDINAUX.

Il nous reste encore à examiner la structure des plateaux et des vals longitudinaux entre les diverses chaînes de nos montagnes jurassiques.

Les premiers n'offrent qu'un intérêt secondaire, à raison de leur peu d'étendue et de l'uniformité de leur structure. On ne les rencontre que dans les régions où plusieurs chaînes jurassiques confluent en un seul système de soulèvement; c'est ce qui fait qu'ils ne se trouvent que dans le nord-est de notre Jura soleurois, sur les limites des cantons de Soleure, de Bâle et de l'Argovie. Le plus considérable de ces plateaux est celui de Hochwald ou Hobel entre les cantons de Bâle, de Soleure et le Jura bernois. Son étendue est d'environ deux lieues carrées et sa hauteur de 1000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il est couvert en grande partie d'un terrain limoneux, en général peu fertile, mais cependant généralement cultivé; quelques parties de sa surface seulement sont rocailleuses ou couvertes de maigres pâturages et de chétives forêts de sapins et de hêtres.

Sous le rapport géologique, il est formé généralement des deux groupes jurassiques supérieurs aux facies corallien et subcorallien. Cependant les terrains oxfordiens affleurent dans quelques-unes des crevasses transversales qui entourent les bords du plateau. Par dessus gisent les argiles du terrain sidéroolitique sous forme de lambeaux peu étendus et peu riches en minerai de fer en grains; on y rencontre aussi quelques dépôts de limon diluvien renfermant çà et là des cailloux herzyniens ou vosgiens d'un volume médiocre. Orographiquement, ce plateau se caractérise par une stratification régulière à-peu-près horizontale, qui n'est relevée en forme de crêts que vers le bord septentrional. Le plateau entier est le résultat d'un soulèvement circulaire de la masse compacte du calcaire jurassique, soulèvement analogue à celui des vastes plateaux jurassiques de la Rauhe-Alp

en Wurtemberg. Ce soulèvement s'est manifesté au nord par trois ou quatre cratères d'explosion s'ouvrant en forme d'entonnoirs circulaires et donnant lieu à des ruz étroits et tortueux qui traversent les crêts coralliens redressés du bord septentrional; au sud par l'origine de la chaîne du Blauenberg et par le passage de celle-ci à la chaîne du Mont-Terrible. A l'ouest et à l'est, on rencontre des cratères d'explosion analogues, mais généralement défigurés par les bouleversemens que les grandes chaînes du voisinage ont occasionnés sur les terrains jurassiques de cette contrée montagneuse.

Il existe dans l'est de notre Jura un autre plateau jurassique beaucoup plus petit, composé d'oolite inférieure et enclavé entre les origines des chaînes du Mont-Terrible, du Passwang et du Hauenstein, celui d'Ifenthal aux environs d'Olten : ce n'est autre chose qu'un simple accident des nœuds confluens; bordé au sud par les crêts jurassiques du Hauenstein, et au nord par ceux du Mont-Terrible, il est traversé au milieu par une fente dirigée dans le sens de l'axe longitudinal, de laquelle naît, à l'ouest, la chaîne du Passwang. Sa surface est recouverte en partie par des dépôts de limon diluvien renfermant des cailloux alpins ou herzyniens, et par quelques lambeaux d'oxfordien schisteux et subpélagique.

Un dernier plateau supra-jurassique se trouve au nord de la chaîne du Blauenberg, entre elle et le chaînon de Notre-Dame de la Pierre. Entouré de toutes parts de montagnes, il ne communique avec l'extérieur que par quelques ruz étroits qui traversent, au nord, le chaînon de Notre-Dame de la Pierre. Il forme ainsi une sorte de vallée longitudinale plate, couverte en grande partie d'un terrain limoneux diluvien assez fertile et bien cultivé, renfermant de nombreux cailloux herzyniens et vosgiens. Sa forme semi-lunaire et la manière dont il est resserré entre des chaînes de montagnes rappellent en quelque sorte les grands et hauts plateaux de l'Asie et de l'Amérique. Il est évident qu'il a été soulevé en même temps que les chaînes qui l'encaissent.

Nos plateaux présentent ainsi trois modes de formation: 1° Ou ils ont été soulevés en forme de plateaux à bords abruptes; 2° ou ils ne sont que

des accidens des nœuds confluens ; ou 3° enfin, ils ont été soulevés sous forme de vallées plates entourées de chaînes plus hautes.

Les *vals longitudinaux* offrent, sous le rapport orographique, un bien plus grand intérêt que les plateaux, parce qu'étant intimement liés au soulèvement des chaînes, ils jouent à leur égard un très-grand rôle qui jusqu'ici a été méconnu dans la géologie des terrains postérieurs au premier soulèvement. Pour le moment nous n'aurons à examiner que leurs rapports avec les chaînes et leur structure propre.

Les vals longitudinaux sont des dépressions plus ou moins profondes et plus ou moins étendues entre les diverses chaînes jurassiques. Ils sont en général d'une forme allongée, étirée, évasée au milieu et resserrée aux deux bouts. Rarement ils sont circulaires ou aussi larges que longs. Ils présentent des inflexions analogues à celles des chaînes elles-mêmes et sont d'autant plus profonds que les chaînes qui les encaissent sont plus abruptes. La partie la plus élevée correspond ordinairement aux deux bouts, tandis que le milieu est plus évasé et plus bas. Quelquefois cependant le contraire a lieu et l'un des deux bouts est moins élevé que le milieu ; d'autres fois encore les deux bouts sont à un niveau plus bas que le milieu, et celui-ci est exhaussé de manière à former un partage d'eau. Comme ces vallées sont pour la plupart occupées par les terrains postérieurs au soulèvement qui a imprimé à notre Jura ses caractères orographiques les plus tranchés, c'est-à-dire par les terrains sidéroolitique, crétacé, molassique et diluvien, il est en général difficile d'examiner la structure de leur fond jurassique, et c'est à cela qu'il faut attribuer notre ignorance à l'égard des phénomènes que présente ce fond, phénomènes qui seraient sans doute de nature à éclaircir beaucoup de doutes qui règnent sur la structure de notre Jura et sur la constitution géognostique des terrains postérieurs à la série jurassique et déposés dans l'intérieur et le long de nos chaînes jurassiques.

En attendant que des recherches plus suivies et exécutées sur une plus grande échelle, nous conduisent à des résultats plus certains que ceux que l'on peut déduire de quelques dénudations et de quelques puits artificiels, qu'il me soit permis de consigner ici quelques idées qui m'ont été suggérées par la structure orographique générale de notre Jura, mais qui ont encore besoin d'être constatées par l'étude directe de certains phénomènes.

L'on conçoit, d'après les règles géométriques qui président aux soulèvemens jurassiques, qu'à la rupture longitudinale et verticale qui a produit les chaînes de notre Jura, doit correspondre une autre rupture longitudinale dirigée en sens inverse et parcourant les diverses vallées intermédiaires entre deux chaînes de soulèvemens quelconques. Cette rupture qui s'ouvre dans l'intérieur du globe en forme d'entonnoirs renversés a dû communiquer directement avec le foyer des actions chimiques du noyau plutonique de notre planète, tandis que les ruptures verticales de nos chaînes de montagnes donnent lieu à des enfoncemens évasés par le haut et resserrés par le bas, de manière à ne pouvoir communiquer que rarement avec le centre en fusion plutonique. C'est par cette même raison que l'on n'y a découvert jusqu'ici que de légères traces d'influence plutonique, consistant toujours en des épigénies par voie d'excavation gazeuse, mais jamais des épanchemens de masses minérales et plutoniques. Il résulte encore de cette induction qu'il ne faudra pas chercher ces épanchemens dans les cratères des chaînes eux-mêmes, mais plutôt au fond des vals longitudinaux le long de la faille inverse qui les parcourt.

Examinons d'abord les failles longitudinales des vallées interceptées entre nos chaînes de montagnes, et voyons s'il n'existe point une certaine correspondance entre leur présence et le développement de quelques terrains superposés postérieurement au premier soulèvement de notre Jura. Les renseignemens que je possède sur ce sujet sont peu nombreux, les recherches que l'on peut faire à cet effet étant aussi difficiles qu'importantes. Souvent ces difficultés sont au dessus des forces et des ressources d'un simple géologue qui, le marteau à la main, s'en va parcourant les montagnes dans le but d'apprendre à connaître la structure de ses

chaînes et de ses vallées jurassiques. Ce fond des vallées est souvent recouvert, sur une épaisseur de plus de cent pieds, d'un terrain ferrugino-argileux et de dépôts tertiaires et diluviens plus ou moins considérables, qui empêchent de pénétrer jusqu'aux couches les plus intéressantes qui gisent habituellement au milieu des vallées longitudinales. Nous en sommes donc réduits aux données que nous fournissent les dénudations plus ou moins profondes, et d'autres accidens qui mettent à nu les origines et les bords de nos vallées et quelquefois aussi une certaine étendue de leur fond. Les divers puits que l'on a creusés et les exploitations des mines de fer contiennent souvent aussi des données précieuses sur la structure du fond, quoiqu'ils ne se trouvent habituellement qu'au bord de nos vallées, où le terrain sidéroolitique apparaît à jour.

Les vallées longitudinales se divisent en deux classes principales : les unes ont le fond plat, presque horizontal, et fendillé en tout sens, mais sans présenter de grandes crevasses longitudinales, parallèles à la direction des chaînes ambiantes. Les autres, qui forment la seconde classe, sont plus nombreuses; leur fond est étroit; leurs parois sont très-inclinées et se touchent dans leur point d'intersection; une faille longitudinale occupe le fond de la vallée. Les failles de cette espèce sont aussi régulières que celles qui parcourent l'axe central de nos diverses chaînes de montagnes. On y remarque fréquemment des bourrelets provenant de l'une ou de l'autre lèvre jurassique; ces bourrelets sont séparés par un intervalle ou fente remplie de brèches jurassiques et de roches que nous caractériserons dans la description du terrain sidéroolitique. Souvent les deux lèvres des failles des vallées longitudinales se relèvent sous forme de petites collines qui entourent des gouffres ou des enfoncemens en forme d'entonnoirs habituellement remplis de brèches très-corrodées et d'argiles ferrugineuses, ou montrant des boules et des accidens manganiques, terreux ou imparfaitement cristallisés. Ces collines placées en cercle se rencontrent surtout dans certaines hautes vallées et s'élèvent souvent au dessus du niveau des terrains postérieurs à la série jurassique : elles constituent une sorte de cratères particuliers, que j'appelle *cratères d'éruption*, à raison des phé-

nomènes particuliers qu'ils nous offrent, dans le terrain sidéroolitique superposé.

Outre ces fentes longitudinales, situées au fond des vals intermédiaires entre les diverses chaînes de montagnes jurassiques, il en existe encore d'autres qui les coupent le plus souvent perpendiculairement ou sous un angle plus ou moins ouvert, et qui ne sont que le prolongement des ruz coralliens. Elles offrent la même structure que les fentes longitudinales, et présentent le même aspect corrodé et les autres accidens pétrographiques habituels aux failles et aux fentes. C'est principalement au point d'intersection avec les failles longitudinales des vallées que se forment les cratères d'éruption. Nous verrons par la suite que le développement de certains terrains et roches est intimement lié à celui des fentes longitudinales et transversales, ainsi qu'aux cratères d'éruption.



EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche VI.

Carte des bancs à coraux et à mollusques du Jura bernois et soleurois.

Cette carte est destinée à faire voir la disposition générale des bancs à coraux et à mollusques situés au milieu de l'océan jurassique de l'Europe moyenne, à l'embouchure du golfe alsatique, au sud-ouest et à l'ouest du pied méridional de l'anciennne île herzynienne ou de la Forêt-Noire. La nature de ces bancs est indiquée par des figures de convention, et les terrains par des teintes diverses : le gris représente le muschelkalk; le violet, le lias; le rouge, l'oolite inférieure; le bleu, l'oxfordien; le jaune, le corallien et le portlandien, et le vert, la molasse.

Au nord-ouest, dans la région littorale, on remarque un ensemble de bancs à mollusques du type vaseux, appartenant aux terrains portlandiens et au groupe oxfordien. Ces bancs sont le prolongement extrême de la grande nappe littorale vaseuse, supra-jurassique et oxfordienne, qui occupe les environs de Porrentruy et l'Ajoie entière. Les chiffres suivans indiquent les dépôts les plus caractéristiques de ces régions.

1 et 2. Dépôts portlandiens du facies littoral vaseux à Ptérocères et Exogyres de Liebsdorf (1) et de Winkel (2), sur la frontière alsatique.

3 et 3'. Dépôts littoraux du terrain à chailles, situés aux environs de Ferrette, et caractérisés dans tous les terrains comme un passage plus ou moins sensible des facies littoraux vaseux aux facies coralligènes.

4 et 4'. Bancs à coraux portlandiens, tortue, entre Sondersdorf, Rædersdorf et Oltingen. Les terrains inférieurs, à partir du corallien proprement dit, et en grande partie encore ce dernier, montrent, depuis Largue par Liebsdorf jusqu'à Liebsberg et Petite-Lucelle, les facies vaseux; tandis que dans les régions adjacentes, ils montrent les facies corallien et subcorallien.

5. Dépôt du littoral vaseux à fossiles siliceux du terrain à chailles de Largue.

6, 7, 8, 9, 10 et 11. Bancs à coraux agaricoïdes, du Mont-Terrible (6), Delémont (7), Hoggerwald (8), Bærschwyl (9), Blauenberg (10), Tettingen, Nenzlingen (11), Hochwald, Seewen, etc., formant un seul banc de huit lieues de long sur deux à quatre lieues de large : le banc se maintient depuis l'oxfordien juqu'à l'extinction de la forma-

tion jurassique, reposant tantôt sur des dépôts vaseux, tantôt sur des dépôts subcoralliens des terrains jurassiques inférieurs.

13. Dépôts de mollusques faisant passage aux régions subpélagiques méridionales.

14. Banc à coraux du terrain oxfordien d'Envelier.

15. Banc oxfordien d'Undervelier et de Moutier-Grandval.

16. Station pélagique du portlandien.

17. Banc oxfordien de Günsberg, distribuant ses débris à l'ouest.

18. Calcaire à tortues de Soleure (portlandien).

19. Cluse de Ballstall. L'oolite et l'oxfordien montrent des caractères analogues aux facies à polypiers spongieux des terrains supérieurs.

20. Facies à polypiers spongieux des terrains oxfordiens et supra-jurassiques.

21 et 22. Dépôts sporadiques de bancs à coraux.

24. Bancs à mollusques oxfordiens de Liebsberg, se distinguant par un grand nombre d'espèces particulières de la plus belle conservation, à l'état de moules sphéritiques.

25. Calcaire grossier à Cérithes et ossemens de Dugong (Halianassa Studeri, v. Mey.)

26. Calcaires molassiques tuffeux à Pétoncles, de Brislach.

27. Bancs d'huîtres molassiques de Brislach.

28. Calcaires molassiques tuffeux de Breitenbach, avec Pholades et Huîtres.

29. Bancs d'huîtres molassiques de Delémont.

30. Calcaire grossier de Rædersdorf.

31. Bancs d'huîtres molassiques de Binningen.

32. Dépôts de mollusques faisant passage aux régions subpélagiques méridionales.

Planche VII.

Coupe générale et idéale des terrains triasiques et jurassiques déposés avant le soulèvement principal du Jura et des terrains crétacés et molassiques déposés après ce soulèvement.

Cette coupe a pour but de représenter la déposition des différens terrains jurassiques autour de l'île vosgienne. On voit successivement s'adosser contre le massif des Vosges et la Forêt-Noire le grès bigarré, le muschelkalk, le keuper, le lias, l'oolite inférieure, l'oxfordien et le Jura supérieur. Tous ont une zone littorale reconnaissable à son aspect minéralogique très-variable et au grand nombre de débris organiques que la plupart recèlent. Mais à mesure qu'on les poursuit dans le bassin suisse, on les voit prendre un aspect de plus en plus homogène, qui les caractérise comme dépôts de haute mer. Les chaînes jurassiques sont encore en partie dans la zone littorale.

Planche VIII.

Carte des anciens océans triaso-jurassiques et crétacés molassiques.

Cette carte est destinée à représenter la forme et l'étendue approximatives des anciennes îles vosgienne et herzynienne, à l'époque où les terrains secondaires se déposaient dans l'océan triaso-jurassique. J'ai indiqué par des lignes coloriées les limites des différens terrains qui ont successivement occupé la plage littorale autour de ces anciens massifs.

Planche IX.

Disposition géologique du terrain portlandien des environs de Porrentruy.

Fig. 1. Coupe du Banné de Villars, à Pont-d'Abel, suivant une ligne brisée, passant par Fontenois, la gorge des carrières, Porrentruy et la gorge du Pont-d'Abel.

Explication des lettres *a*. Banc à coraux portlandiens, composé de Lithodendron, d'Astréoïdes et d'Anthophyllées. On y trouve aussi des Apiocrines, des Pentacrines, des Echinodermes et des Mollusques, appartenant tous au type corallien. En d^{I} il y a des marnes sableuses analogues au kimméridien; en *f*, des calcaires subschistoïdes, compactes, à astartes.

B. b^{I}. b^{II}. b^{III} désignent les dépôts du facies littoral vaseux à ptérocères et exogyres du portlandien, moins riches en *b* (près de Villars), mais renfermant beaucoup de *Perna plana* et un certain nombre d'autres fossiles habituels au facies. En b^{I} on remarque la célèbre localité du Banné près de Fontenois, renfermant une énorme quantité de mollusques de toute espèce. En b^{II} le dépôt est bien moins riche, mais une espèce de Nautile de taille médiocre s'y trouve en assez grande abondance. B^{III} représente un dépôt analogue à celui de Fontenois, quoique moins riche; il est mis à découvert par un puits près de la maison Mygy. Cette partie du dépôt vaseux est mis au dessous du niveau de la vallée de Pont-d'Abel, par une grande faille venant de Porrentruy, et se dirigeant de j^{I} en i^{II}.

Les lettres *c*. *c*. montrent les limites extrêmes de ce banc, composées de couches plus calcaires, moins ferrugineuses, compactes et subfissiles, quelquefois même à l'aspect lithographique, avec astartes et petites nautiles. On voit en *b* le banc à coraux du Pont-d'Abel, composé de masses de Lithodendron, entouré en *h*. *h*. d'Anthophyllées et d'autres genres et espèces de coraux étoilés, ainsi que de nombreux débris d'Apiocrines. En *d*. d^{I} l'on voit les extrémités du banc composé de brèches oolitiques de calcaires saccharoïdes et de calcaires plus ou moins oolitiques. Le calcaire à astartes (*g*. g^{I}. g^{II}.)

sert partout de base aux bancs à coraux, aussi bien qu'à ceux formés par les mollusques. Je le regarde par cette raison comme partie intégrante du portlandien, représentant les assises vaseuses.

Fig. 2. Cette figure contient le plan des bancs à mollusques et à coraux de Porrentruy, dont la fig. 1 représente la coupe transversale du sud au nord. Les diverses accumulations de fossiles y sont indiquées par des lignes concentriques de plus en plus serrées vers le centre des bancs. *A* représente le banc à coraux du Pont-d'Abel, distribuant ses brêches oolitiques en *d*. *d''*. *d'''*., ses calcaires saccharoïdes et crayeux en *e* et *e'*.

B. *b''*. *b'''*. *b''''*. marquent les divers dépôts du facies littoral vaseux à Ptérocères; celui de Fontenois en *b'*, celui de Villars en *b*, celui de Courgenay en *b'''*, celui de la route de Coueuve et vers Alle, en *b''''*; *b''* marque l'emplacement des Nautiles du versant septentrional du Banné, près de Porrentruy.

F. *f'*. *f''*. *f'''* marquent les différens dépôts des calcaires et marnes à astartes de différens niveaux portlandiens. *G* les calcaires à astartes des carrières de Fontenois.

J. *i'*. *i''*. La faille du Crêt du Banné et de la gorge du Pont-d'Abel. *K*. Le sous-facies vaseux à Exogyra virgula, de Courtédoux. *H*. Un autre sous-facies à mollusques bivalves grossies par un excès de développement.

Fig. 3. Gisement des polypiers à Pont-d'Abel.

Les Lithodendrum prédominent sur les Astréoïdes, et surtout sur les Anthophyllées. Les Anthophyllées et les Astréoïdes se montrent souvent dans leur position naturelle, ayant leur surface étoilée en haut et leur partie inférieure enfoncée et fixée dans les strates marno-sableuses et oolitiques. Leur belle conservation et leur accumulation sur certains points éloigne toute idée de charriage. Les Lithodendres forment de gros blocs de plusieurs quintaux, incrustés d'Astréoïdes, d'Agaricoïdes et d'Huîtres épaisses et de taille moyenne.

Fig. 4. Gisement de Pholadomies et de Myopsides, sur la route de Coueuve, près de Porrentruy, et ailleurs.

J'ai généralement observé ces mollusques dans la position indiquée par le dessin de cette figure, c'est-à-dire, la partie béante, qui est la postérieure de l'animal tournée en haut. Les Lucines, les Arcomyes, les Gervillies, etc., sont au contraire presque toujours couchées sur le flanc, dans les dépôts marno-sableux de la partie inférieure du kimméridien. Les Isocardes et leurs analogues montrent souvent une position semblable dans la partie supérieure du kimméridien, et dans le Portlandstone, lorsqu'ils y existent.

Fig. 5. Coupe idéale des bancs à mollusques et coraux, des environs de Porrentruy.

J'ai cherché à donner par cette figure une idée approximative de l'état originaire des bancs à coraux et à mollusques des environs de Porrentruy. En *a* l'on remarque un dépôt de mollusques bivalves et univalves, reposant sur les couches inférieures arénacées, habitées par les Myopsides et les Pholadomies (*ee*).

Planche X.

Structure des bancs à coraux et du facies de charriage du terrain portlandien.

Terrain portlandien.

Fig. 1. Coupe du banc à coraux de Rædersdorf (départ. du Haut-Rhin), du sud au nord.

a. a. Emplacemens à Astréoïdes et Anthophyllées.
b. b. Emplacemens à Anthophyllées.
c. Station des Apiocrines.
d. Station vaseuse à petites Mollusques libres, Pentacrines et Echinodermes.
f. Calcaires portlandiens subschisteux jaunâtres et bleuâtres, avec très-peu de fossiles.
g. Calcaire portlandien schisteux, à Exogyres.
h. Strates sableux, ferrugineux à Natices, Arcomyes, *Pecten coralliens.*
i. i. i. Calcaires bleuâtres à astartes?
x. x. Dépôts de molasse jaune fiordique, à dents de requins et à ossemens de Halianassa Studeri (*Hermann v. Meyer*).

Fig. 2. Planc du banc à coraux de Rædersdorf.

a. a. a. Banc d'Astréoïdes, de Lithodendrum et d'Anthophyllées.
b. b. Rangées linéaires d'Anthophyllées.
c. c. Stations d'Apiocrines.
d. d. Emplacemens vaseux à Mollusques libres et Pentacrines.
e. e. Brêches à Hemicidaris et Huîtres.
f. Calcaires schisteux, bien stratifiés.
g. Calcaires portlandiens à Exogyres.
h. h. Sables terreux et ferrugineux à Arcomyes, Natices et Pecten.
i. i. i. Calcaires à astarte?
x. x. Dépôts molassiques.

Fig. 3. Coupe du banc à coraux de Rædersdorf, le long de l'Ile. Mêmes lettres et mêmes observations que pour les fig. 1 et 2.

Fig. 4. Coupe idéale du banc à coraux de Rædersdorf.

J'ai cherché à rétablir idéalement l'aspect de ce banc à coraux de l'époque jurassique, d'après les données fournies par l'étude des débris d'animaux. Les diverses lettres indiquent les mêmes accidens que dans la coupe, d'après nature, de fig. 1. Je pense que le niveau de la mer jurassique n'a été dans ce point que de quelques toises ou même de quelques pieds seulement, d'après la nature et les lois biologiques des organismes qui y sont enfouis.

CARRIÈRE DE GREIFEL.

Fig. 5. La carrière de Greifel, près de la verrerie de Laufon, dans la vallée de la Birse, entre Delémont et Laufon (évêché de Bâle), démontre par une alternance de calcaire compacte et subcompacte, avec des assises moins cohérentes, ainsi que par ses fossiles, pour la plupart très-détériorés, des charriages considérables, venant des bancs à coraux et à mollusques du littoral. Quelques strates indiquent cependant, par leurs fossiles habituellement en place et entiers, à valves réunies, un temps de calme assez suffisant pour avoir permis un développement considérable de stations de Pholadomies, etc., enfoncés dans le sable oolitique, qui est devenue plus tard une roche compacte, par la cristallisation successive des matières calcaires.

Fig. 6 et 7. Ces deux figures représentent des agglomérations des Pholadomies en place, qui peuplent les strates inférieures du portlandien de la vallée de la Birse. Je les ai dessinées sur place.

Terrain corallien.

Fig. 8. Coupe particulière du banc à coraux de Hoggerwald.

a. Terrain portlandien du facies de charriage subvaseux.

b. b. b. Terrain corallien.

c. c. c. Calcaire corallien.

d. d. d. Terrain à chailles du facies vaseux à chailles sphéritiques, renfermant des *Terebratula* Thurmanni, *Gryphea gigantea*, des Pernes, etc.

e. Calcaire compacte et saccharoïde, dernière limite méridionale du banc, avec coraux charriés et mutilés.

f'. Calcaire saccharoïde et crayeux blanc éclatant, tachant les doigts comme la craie blanche à Térébratules, et débris de Coraux et de Nérinées mutilées, dernière limite septentrionale du banc à coraux.

g. g'. g''. Brèches coralliennes, riches en fossiles divers du type corallien, et avec des agroupemens de Coraux, Astréoïdes, Méandrines, Madrépores et Lithodendrum plus ou moins conservés.

Fig. 9. Plan du même banc dans son étendue du sud au nord; mêmes lettres et même explication.

Fig. 10. Coupe du versant du Boecourt, dans la vallée de Delémont, à la Caquerelle, au Mont-Terrible, vers St Braix. Le portlandien et le corallien y présentent le facies corallien.

Planche XI.

Coupes particulières du Jura moyen.

Les coupes représentées sur cette planche sont prises sur les lieux mêmes, et représentent la disposition et la superposition habituelles de cet étage dans le Jura soleurois. La puissance des divers dépôts varie considérablement, ainsi que l'inclinaison de leurs couches; quelquefois elles sont à-peu-près horizontales; d'autres fois elles sont fortement inclinées et même renversées sur elles-mêmes, comme cela se voit dans notre fig. 2.

Planche XII.

Carte orogénique du Jura soleurois, bâlois et bernois.

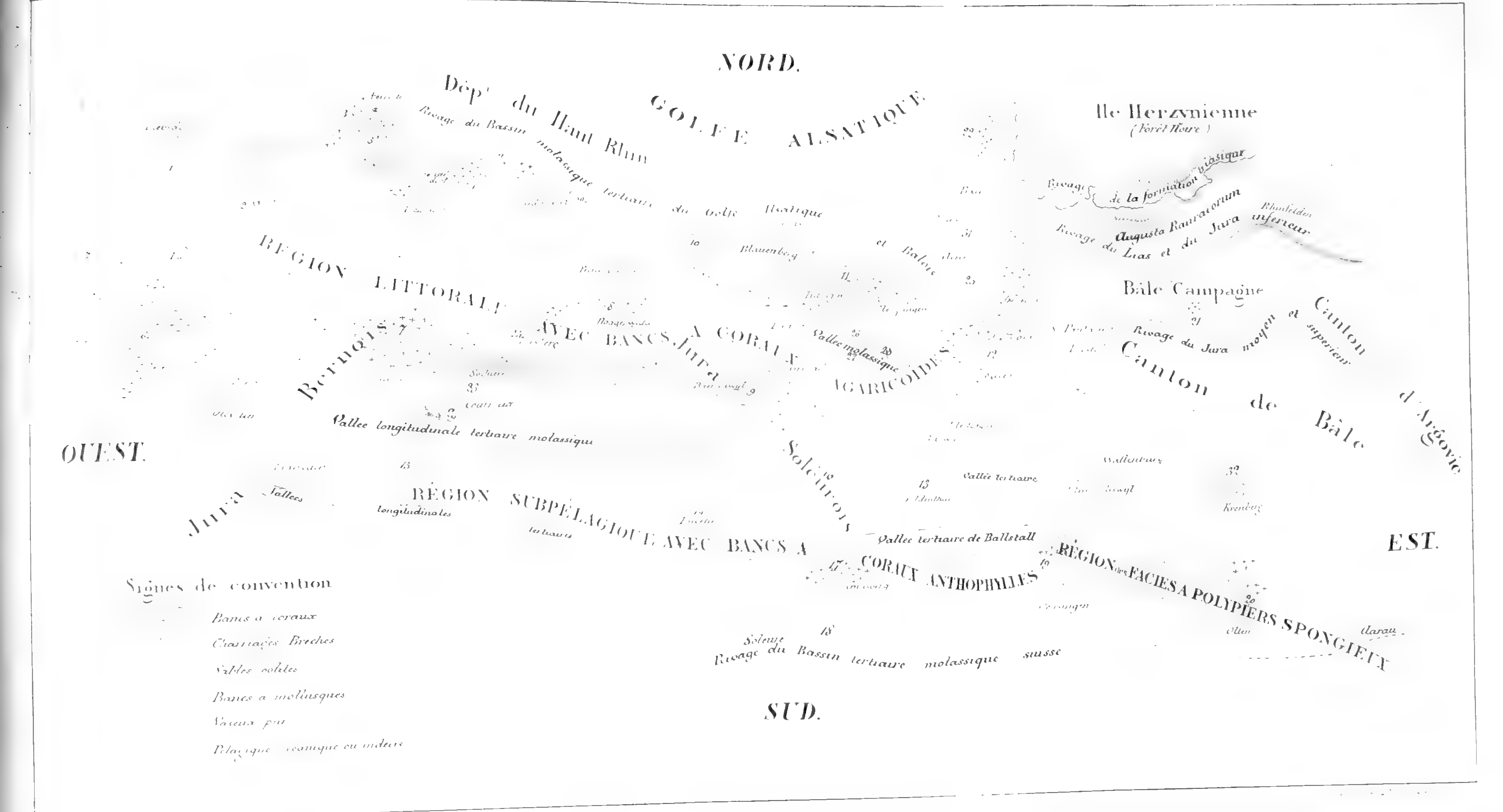
Cette carte est destinée à faire voir que les différentes chaînes du Jura ne sont point parallèles, mais qu'elles naissent toutes l'une de l'autre, au moyen de cratères et de voûtes de soulèvement. Les cinq grandes chaînes du Jura soleurois, savoir les chaînes du Weissenstein, de Mümliswyl ou du Hauenstein, du Passwang, du Mont-Terrible et du Blauenberg, sont autant de branches qui se détachent d'un tronc commun : la chaîne de Lägern dans le canton de Bâle. La chaîne du Weissenstein se partage à son tour en plusieurs chaînes ternaires, qui elles-mêmes se ramifient de nouveau pour constituer de nouvelles chaînes.

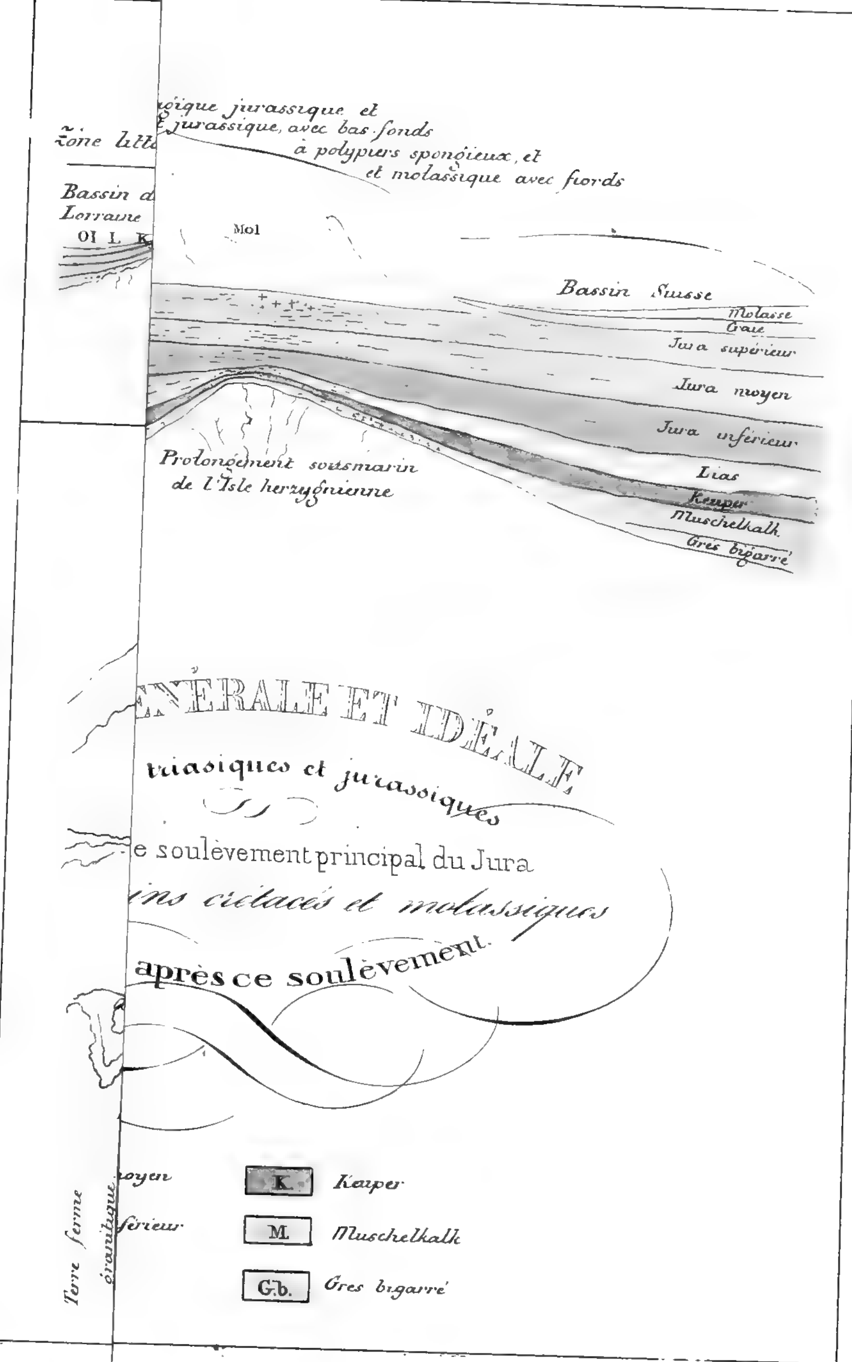


Herzynienne
(Forêt Noire)
Liebs
de la formation triasique
Augusta Rauracorum
Rhinfelden
Lias et du Jura inférieur
Bâle Campagne
Canton
Rivage du Jura moyen et supérieur
Canton de Bâle
d'Argovie
Mont Terrible
OUEST.
llenburg
wyl
Krenberg
EST.
Signes
FACIES A POLYPIERS SPONGIEUX
Olten
Aarau

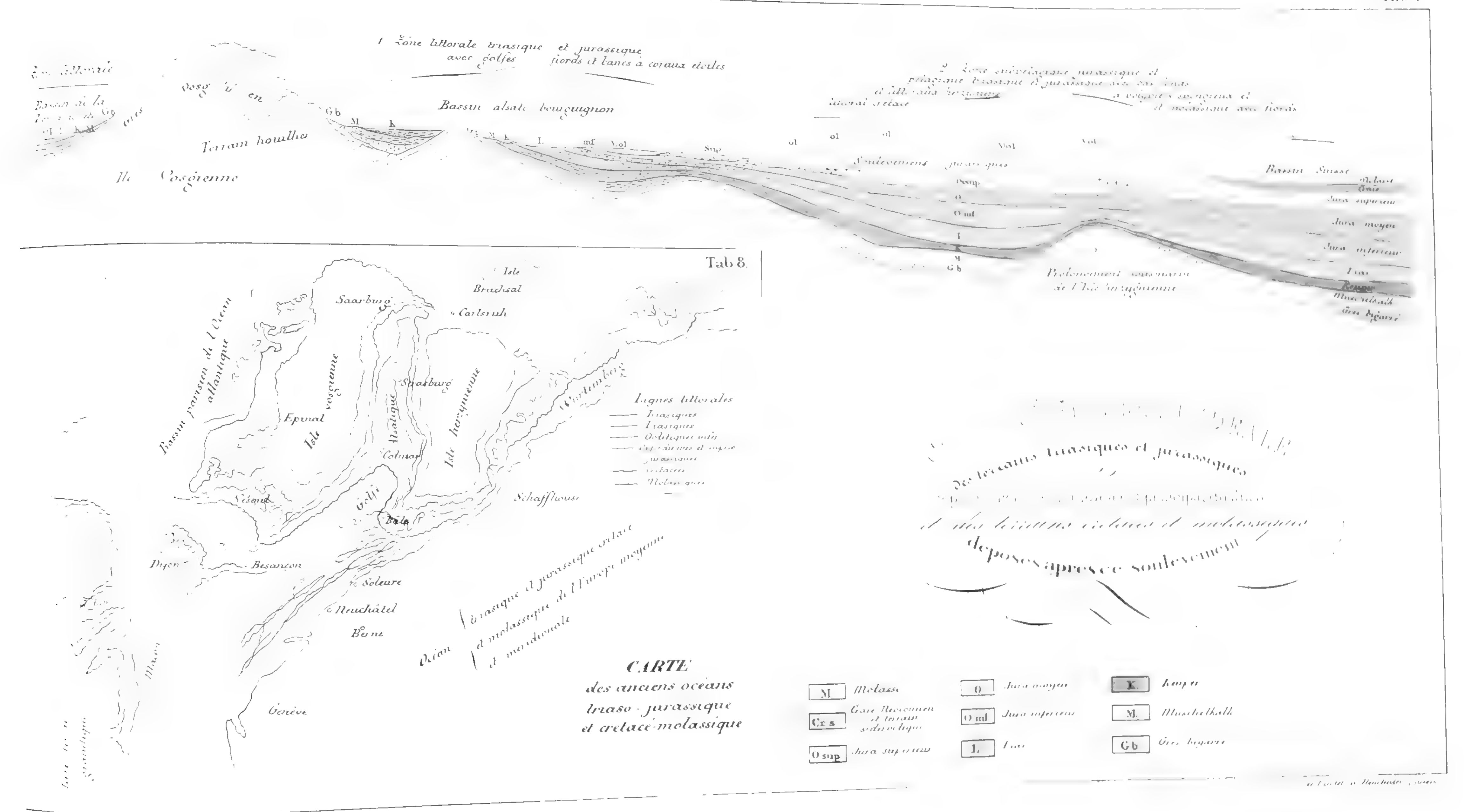
Lith. de Bicolet à Neuchatel (Suisse)

OIS ET SOLEUROIS.


NORD.
GOLFE ALSATIQUE
Dépt du Haut Rhin
Rivage du Bassin molassique tertiaire du Golfe Alsatique
Ile Herzynienne
(Forêt Noire)
Rivage de la formation triasique
Augusta Rauracorum
Rivage du Lias et du Jura inferieur
Blauenberg
et Baloie
Bâle Campagne
Rivage du Jura moyen et superieur
Canton de Bâle
Canton d'Argovie
RÉGION LITTORALE AVEC BANCS A CORAUX AGARICOIDES
Vallee molassique
Bernois
Jura
Vallee longitudinale tertiaire molassique
OUEST.
Jura
Vallees
longitudinales
RÉGION SUBPÉLAGIQUE AVEC BANCS A CORAUX ANTHOPHYLLES
Soleurois
Vallee tertiaire
Vallee tertiaire de Ballstall
RÉGION des FACIES A POLYPIERS SPONGIEUX
EST.
Signes de convention
Bancs a coraux
Crassiages Breches
Sables oolites
Bancs a mollusques
Vaseux pur
Soleure
18
Rivage du Bassin tertiaire molassique suisse
Aarau
SUD.



Lith. de Nicolet à Neuchatel (Suisse)



Tab 7
1 Zone littorale triasique et jurassique avec golfes fiords et bancs à coraux étoilés
Bassin alsato bourguignon
Terrain houiller
Ile Vosgienne
Soulèvements jurassiques
Bassin Suisse
Jura supérieur
Jura moyen
Jura inférieur
Muschelkalk
Grès bigarré
Tab 8.
Bruchsal
Carlsruh
Saarburg
Strasburg
Bassin parisien de l'Océan atlantique
Isle vosgienne
Isle hercynienne
Epinal
Colmar
Golfe
Bâle
Schaffhouse
Dijon
Besançon
Soleure
Neuchâtel
Berne
Genève
Lignes littorales
Triasiques
Oolithiques
Molassiques
Océan triasique et jurassique crétacé et molassique de l'Europe moyenne et méridionale
CARTE des anciens océans triaso-jurassique et crétacé-molassique
Des terrains triasiques et jurassiques
et des terrains crétacés et molassiques déposés après ce soulèvement
M Molasse
Cr s
O sup Jura supérieur
O Jura moyen
O ml Jura inférieur
L Lias
K Keuper
M Muschelkalk
Gb Grès bigarré

Tab. 9

Gisement de polypiers a Pont-d'Abel

Gisement de pholadomies et myopsides
près de Coeuve

Ouest

Pont d'Abel

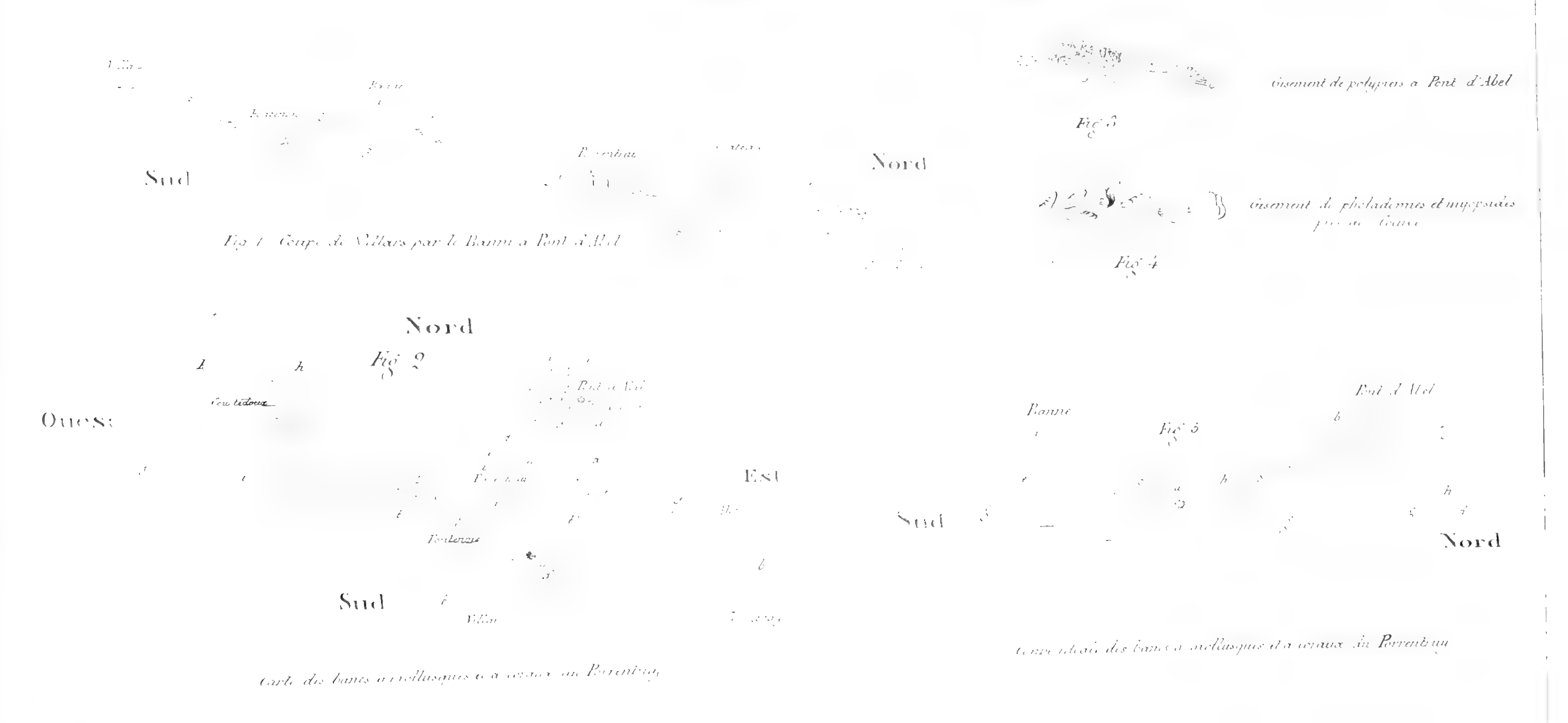
Fig. 5.

Nord

s à mollusques et à coraux du Porrentruy

Y.

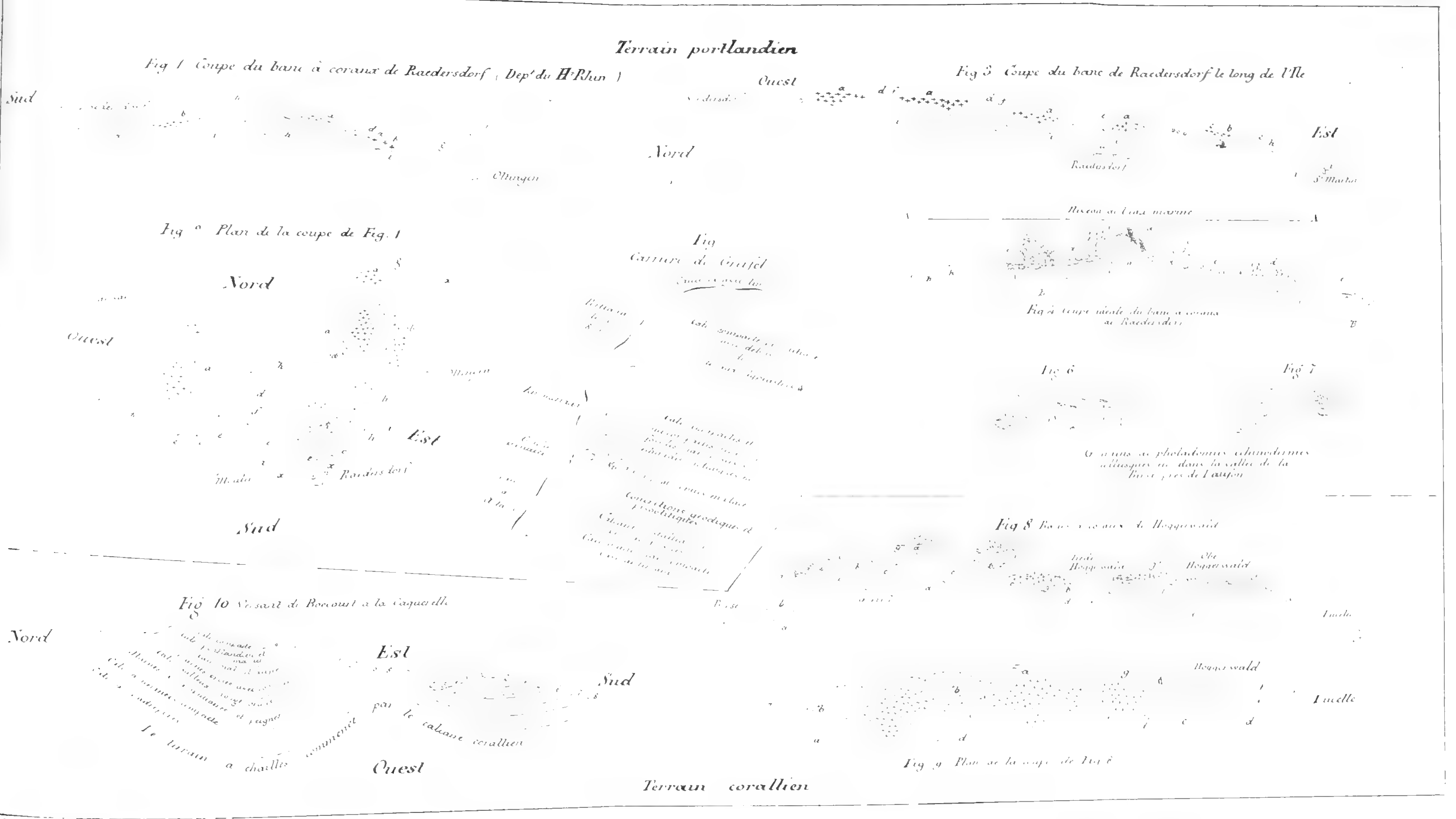
Facies vaseux à Pterocères et facies corallien à bancs à coraux.



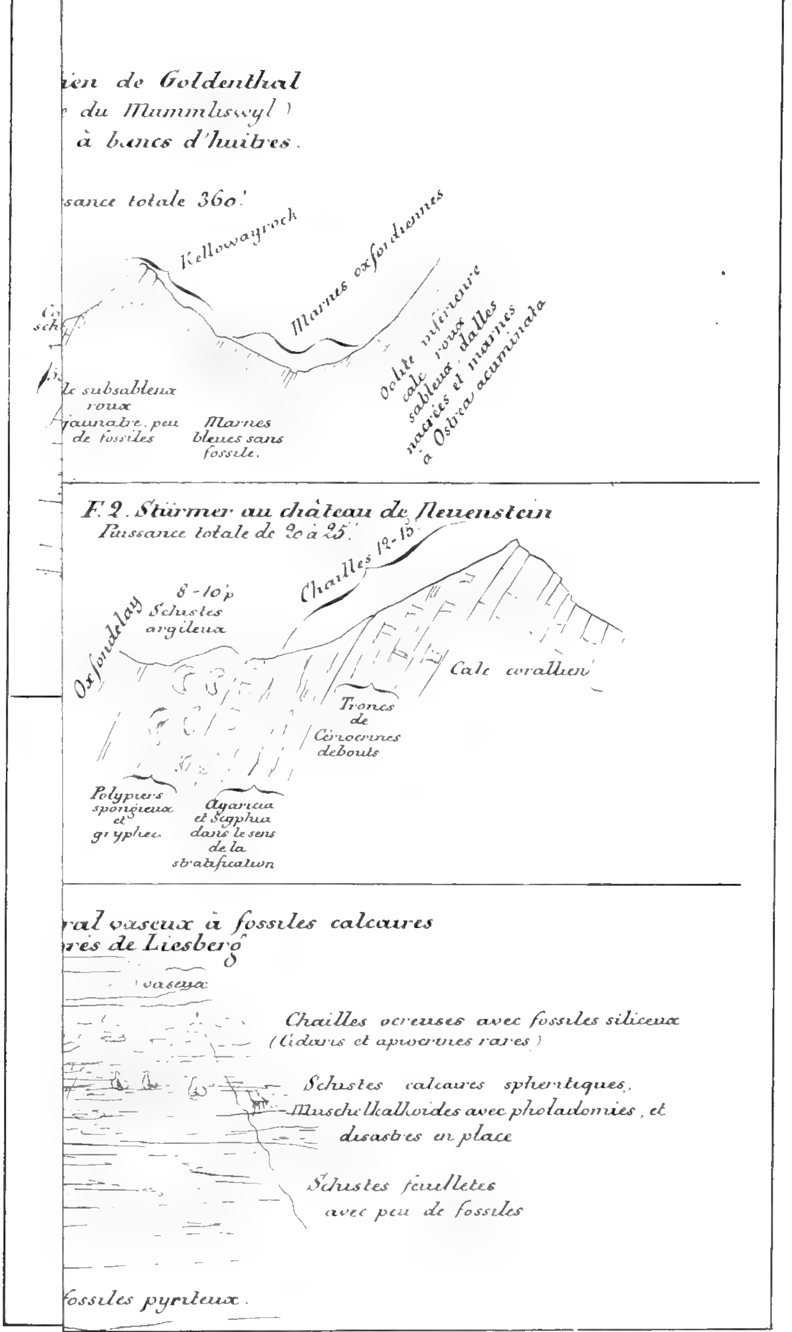
Tab. 16.

Lith. de Nicolet à Neuchâtel

ALLIEN.


Terrain portlandien
Fig 1 Coupe du banc à coraux de Raedersdorf (Dep^t du H^t Rhin)
Sud
Nord
Fig 3 Coupe du banc de Raedersdorf le long de l'Ill
Ouest
Est
Fig 2 Plan de la coupe de Fig. 1
Nord
Ouest
Est
Sud
Fig 8
Fig 6
Fig 7
Fig 10
Nord
Est
Sud
Ouest
Fig 9
Terrain corallien

Tab II.



Lith de Nicolet à Neuchâtel (Suisse

F 1 Fringeli ou Socoeli au Karlsberg pres de Baerschwyl

Puissance totale 125 environ

Calc corallien siliceux au dessus des calc a madrepores devant être rangé dans le terrain a chailles

Strates grossierement oolitiques avec marnes beaucoup d'Echinodermes et des bancs d'apiocrines encore debout. Chailles oolites

Couche a ... galeolaria

Schistes marnocalcaires interrompus par des rangées regulières de sphérites, contenants dans le bas, avec les fossiles du type vaseux: Disaster Dysaster, Pygaster, Gresslya, Pholadomia

Schistes marnocalcaires compactes, sphéritiques Kellowayrock

Oxfordclay avec Ammonites pyriteuses

Chailles

F 4 Groupe oxfordien subpelagique confondu (chaîne de Mummliswyl au Guggel pres de Goldenthal)

Puissance totale 350 à 400

Chailles

Calc corallien homogene et compacte

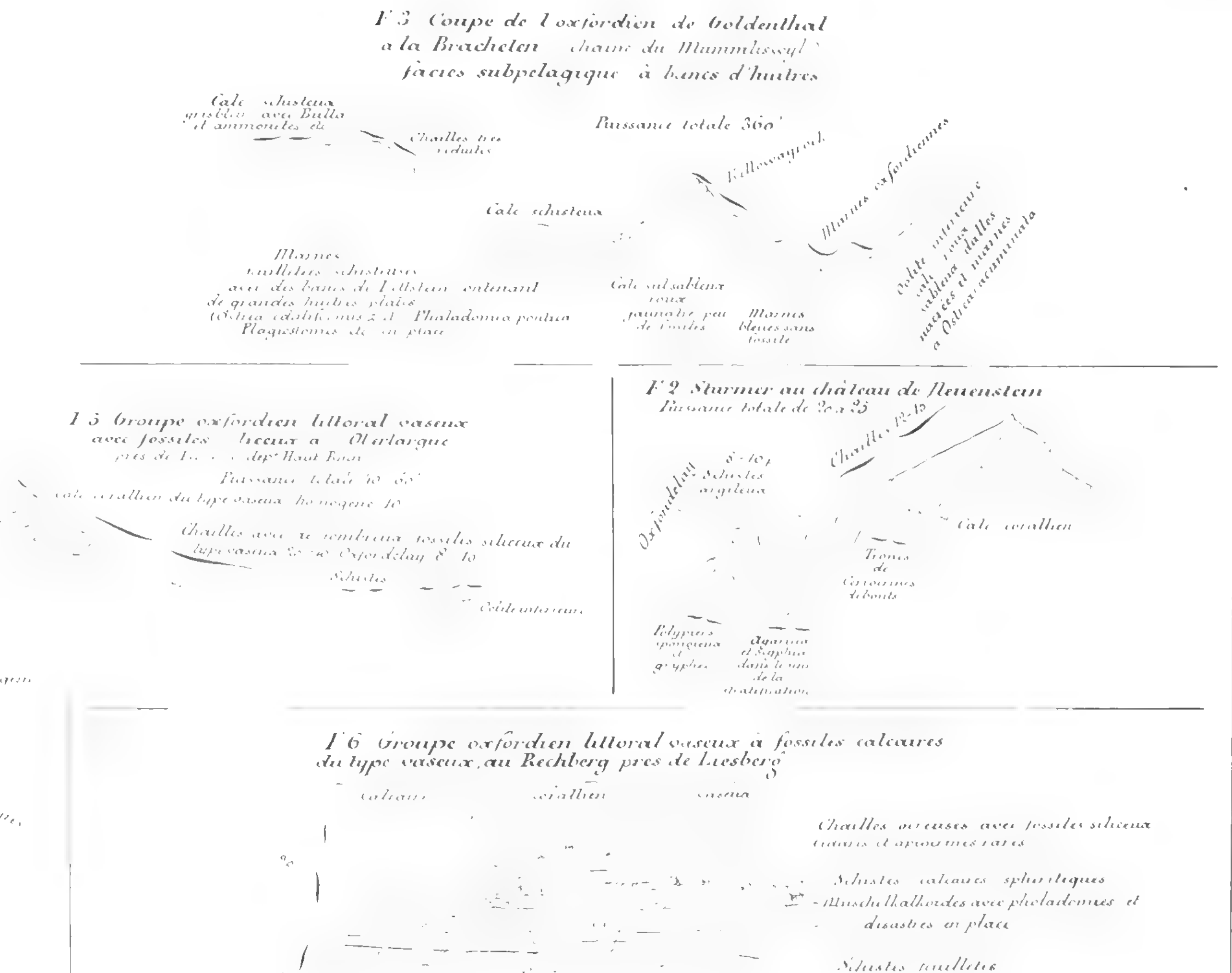
Schistes marnocalcaires muschelkalkordes alternant avec des marnes feuilletées contenant peu ou point de fossiles

Schistes et Kelloway rock

Schistes peu épais marnocalcaires feuilletés a ammonites plates

Oxfordclay 150 a 180

Marnes feuilletées homogenes avec plaquettes spathiques presque sans fossiles



P
suprajuras teau de
où se perden ne composé de lias
mifications é de fentes qui con
Blauenberg angles très obtus avec
de la chaine des chaines principales

NTON

Chaines Argoviennes situées
au Nord du Laegern

OUI

Chaine de Laegern

Regensberg

D'ARGOVIE

Schinznach

Baden

re Rivière

Reuss riv.

Limmat r.

Braunegg

EST

P
des Fran
où les dernièr
chaines moy
en forme de

ARTE OROGÉNIQUE

du Jura

Chaine

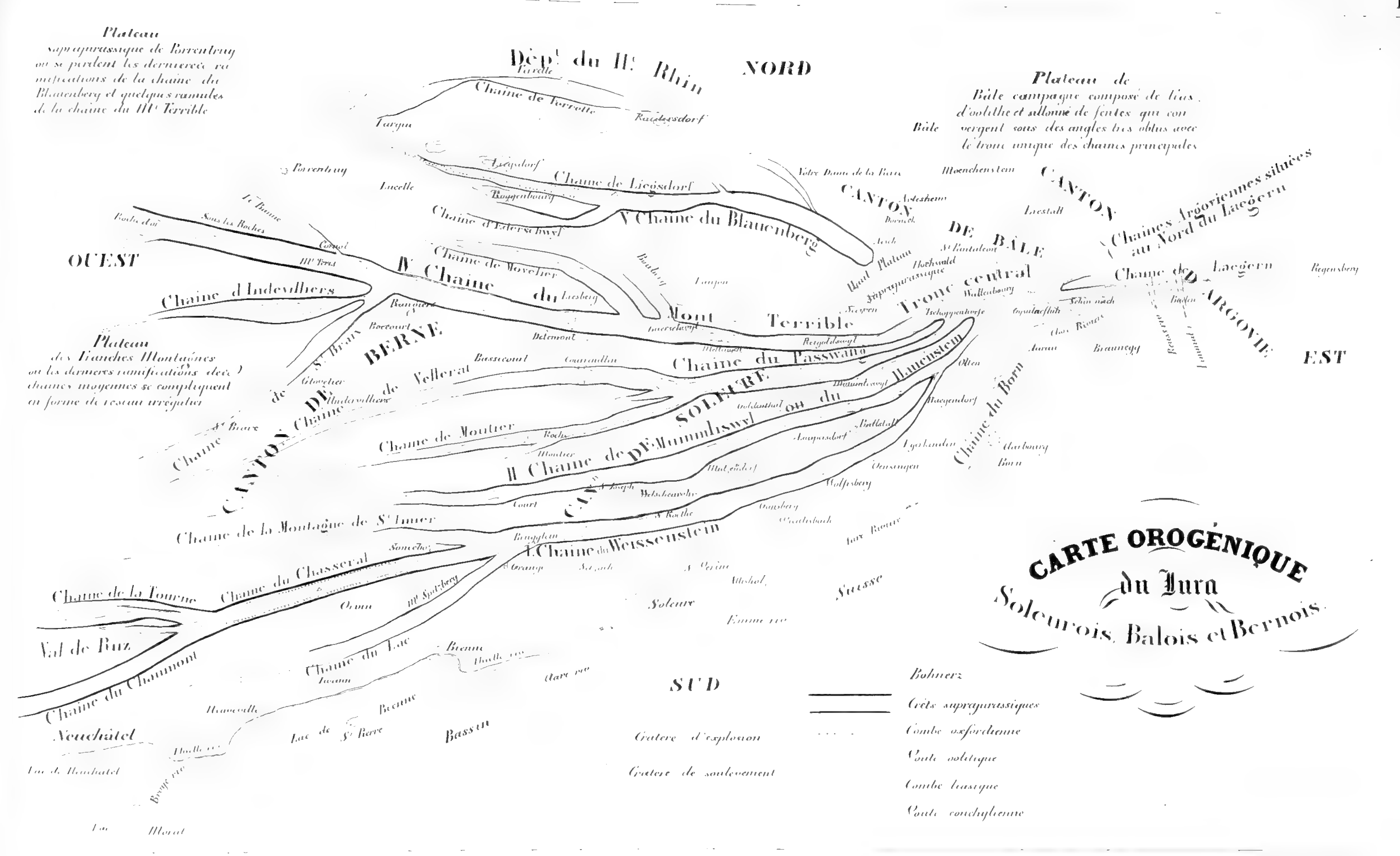
rois, Balois et Bernois.

Val de

Chaine

Neuch

Lac de Neuch



CARTE OROGÉNIQUE
du Jura
Soleurois, Balois et Bernois
NORD
SUD
OUEST
EST
Dép.t du H.t Rhin
Plateau supr jurassique de Porrentruy où se perdent les dernières ramifications de la chaine du Blauenberg et quelques ramules de la chaine du M.t Terrible
Plateau de Bâle campagne composé de bas d'oolithe et sillonné de fentes qui convergent sous des angles très obtus avec le tronc unique des chaines principales
Plateau des Franches Montagnes où les derniers ramifications des chaines moyennes se compliquent en forme de reseau irrégulier
Chaine de Ferrette
Chaine de Liegsdorf
V Chaine du Blauenberg
Chaine d'Ederschwyl
Chaine de Movelier
IV Chaine du Mont Terrible
Chaine d'Indevilliers
Chaine du Passwang
Chaine de Vellerat
Chaine de Moutier
II Chaine de Graitery
III Chaine du Hauenstein
Chaine de la Montagne de S.t Imier
I Chaine du Weissenstein
Chaine du Chasseral
Chaine de la Tourne
Chaine du Chaumont
Chaine du Lac
Chaine du Born
Chaines Argoviennes situées au Nord du Laegern
Chaine de Laegern
Tronc central
CANTON DE BÂLE
CANTON DE BERNE
CANTON DE SOLEURE
CANTON D'ARGOVIE
Val de Ruz
Neuchâtel
Soleure
Bâle
Porrentruy
Delemont
Bienne
Lac de Bienne
Olten
Aarau
Suisse
Bassin
Bohnerz
Crêts suprajurassiques
Combe oxfordienne
Voute oolitique
Combe liasique
Voute conchylienne
Cratere d'explosion
Cratere de soulevement

